AUS DEM DEUTSCHEN INSTITUT FÜR ÄRZTLICHE MISSION IN TÜBINGEN

# Zur Klinik und Morphologie der Filaria und Mikrofilaria loa (diurna)

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium von

Dr. Kurt Wolf

o. ö. Professor der Hygiene und Vorstand des Hygienischen Institutes in Tübingen

der medizinischen Fakultät in Tübingen

vorgelegt von

**Heinrich Meinhof**

Medizinalpraktikant aus Halle a. S.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Johann Ambrosius Barth in Leipzig

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Tübingen.
Referent Prof. Dr. Wolf.
November 1912.

Auch als Beiheft des „Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene“
Band 17, 1913, erschienen.

Druck von Grimme & Trömel in Leipzig.

Meinem Vater.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547017_0035

## Zur Klinik.

Bei dem Studium der ausgedehnten Literatur der menschlichen Filarien, speziell der Filaria loa, kann man sich des Eindruckes nicht erwehren, daß die klinische Seite dieses ganzen nach Mansons (45) Wort „interessanten und vielleicht bedeutungsvollen" tropenpathologischen Komplexes noch sehr viel Ungeklärtes birgt. Und das trotz aller Genauigkeit und Fülle der morphologischen Forschung — eine solche Fülle, daß sie, wie Low (42) sagt, es dem gewöhnlichen Arzt recht schwierig macht, die Details noch zu übersehen.

Ist doch schon nicht einmal die Pathogenese der Elefantiasis, dieser angeblichen Spätmanifestation der Filaria bancrofti, ganz einwandfrei gesichert. Ich erinnere daran, daß Dubruel und Prout (13 und 51) die Elefantiasis nicht als Nachkrankheit der Filariasis aufgefaßt wissen wollten, während das für Low (41) nicht mehr zweifelhaft schien.

Trotzdem wird ein beschäftigter Tropenarzt die Zahl der Fälle, die allein er selber behandeln mußte, kaum gegenwärtig haben, und die Australier haben jetzt gemerkt, daß die Gefahren der Filariasis eigentlich größer seien als selbst die der Malaria (60).

Wie viel verständlicher ist das Dunkel, das über einer Affektion von relativer Seltenheit liegt, wie es die Filaria loa ist. Von Kamerun berichten Külz (30) und Geisler über je acht Fälle, Zahlen, die freilich durch die immense Erfahrung eines Brumpt (4) weit übertroffen werden. Brumpt spricht von Hunderten von Loaträgern, die er Gelegenheit hatte, zu examinieren.

Aber es verdient, wie Low in einer neueren Arbeit (40 und 43) hervorhebt, die Wichtigkeit des Gegenstandes eine gründliche Erörterung: „Only carefully kept records, prolonged investigations of selected cases over long periods of time will help us in determining many of points and will do much to clear up this obscurity, that still exists in the life history of this very interesting parasite."

Wir möchten einen solchen durch längere Zeit und mit immerhin leidlicher Genauigkeit beobachteten Fall beschreiben. Es wird, denken wir, sich zeigen, daß auch diese unsere kasuistische Mitteilung einige nicht ganz gleichgültige Beiträge zu liefern vermag für die Diskussion der schwebenden Fragen.

Es ist ja so vieles in der Pathologie der Filaria loa, worüber uns die Literatur nur Andeutungen gibt! Ich erinnere an die Frage nach Zeitpunkt und Modus der Infektion. Auch wir werden sie nicht lösen, nur von neuem Stellung nehmen können zu früher bereits ausgesprochenen Vermutungen. Ich erinnere an die Frage nach dem Zusammenhang der Kamerunschwellungen mit der Filaria loa einerseits und der Malaria andererseits, oder nach dem Zusammenkommen verschiedener pathogener Mikrofilarien mit apathogenen oder solchen fraglicher Natur. Und alle diese Fragen in ihrer allgemeinen Bedeutung, sowie in ihrer speziellen Anwendung auf Kamerun, von wo unser Fall stammt.

Patientin ist in Deutschland 1878 geboren. Sie machte als Kind Masern durch und Keuchhusten, nach dem sie noch längere Zeit an Hustenreiz, ohne Auswurf, litt. Doch trat völlige Heilung ein. Die Menses begannen mit 15 Jahren und waren stets in Ordnung. Zwei Jahre Dienst als Krankenpflegerin wurden gut ausgehalten.

1903 heiratete sie einen Kameruner Missionar. Sie galt damals als „tropentauglich".

Auf ihrer ersten Ausreise nach Kamerun im gleichen Jahre bekam sie schon in Las Palmas ein Fieber, das von Dr. Z. in Duala angeblich bestimmt als Maltafieber (bakterieller Nachweis?) angesprochen wurde. Vier Wochen lag sie in Duala krank mit Fieber bis zu 40 Grad in Z.s Behandlung. Sie machte eine ausgiebige Chininkur durch: vier Wochen lang alle vier Tage 1 g, danach allmählich absteigend auf 0,8 und 0,6 g in gleichen Distanzen. Danach soll sie ganz genesen sein.

Patientin lebte dann in Bombe am Mongo (ca. 26. Grad nördlicher Breite) von August 1903 bis August 1908 und in Nyasoso (ca 50. Grad, nicht weit der Nordbahn) von Mai 1910 bis Juni 1911.

In Duala ist die mittlere Feuchtigkeit das ganze Jahr hindurch sehr hoch und schwankt nur wenig (Hann, 26). Die hygienischen Verhältnisse leiden bekanntlich noch darunter, daß die Eingeborenen zu nahe der Europäerstadt wohnen (Ziemann

66), obwohl sich da in den letzten Jahren viel gebessert hat. Aber dort war die Pat. ja in ärztlicher Behandlung und der Ungunst des Klimas nicht in dem Maße ausgesetzt.

In Nyasoso, einer sehr günstig gelegenen Bergstation (800 m hoch am Kupe), gab es gute, gefaßte Brunnen, deren Wasser also ungekocht, wenn auch filtriert, genossen wurde.

Bombe freilich gilt unter den dortigen Weißen als „schlimm verseucht". Durch das Fehlen der Seebrise ist das Klima sehr ungünstig. Auch werden die Anwohner — so unsere Patientin — sehr gequält durch „rote Fliegen und Sandfliegen". Außerdem ist man angewiesen auf Regenwasser, das natürlich immer nur filtriert genossen wurde.

Immerhin sind es aber doch keine Orte des nachgewiesenermaßen viel stärker von Filaria loa durchseuchten Süd-Kamerun (Külz 30 und 32). Dort fand sich ja ein Filarienindex der Erwachsenen von 100 % — jedenfalls ein merkwürdiger Fortschritt über Clemows (11) noch 1903 geäußerte Vermutung hinaus, Kamerun sei loafrei!

1905 bekam Pat. nach einem Wochenbett*) einen schweren Malariaanfall (vorher nie?); Schwarzwasserfieber hatte sie übrigens nie.

Schon vor diesem Anfall waren sehr häufig an verschiedenen Stellen des Körpers unter manchmal sehr starker Rötung und Spannung Hautanschwellungen aufgetreten: multipel; 5 cm, auch weniger, im Durchmesser haltend; immer wieder verschwindend nach 3 bis 4 Tagen.

Ihrem ganzen Charakter nach mußte es sich wohl um „Kamerunschwellungen" [Calabar swellings, Balou (1)] handeln, um das „Oedema fugax et pruriginosum, Oedème ambulante" Brumpts (4), das zuerst von Dr. Thompstone in Süd-Nigeria beschrieben und benannt wurde (40), und von dem Nattan-Larrier (24) und Külz (30) ganze Beobachtungsserien mitgeteilt haben [cf. auch Prout (51) und Jeanselme-Rist (27)]. Es sind das merkwürdige Ödeme, von denen Low schreibt: „Such lesions have not been noticed in other parts of the world!" Wir müssen sie freilich jetzt vergleichen mit den erysipelartigen Hautödemen, wie sie das angeblich durch die Südsee-Filarien

*) Patientin hat drei normale Geburten durchgemacht mit normalem Verlauf des Wochenbettes: April 1905, Juli 1907 und Dezember 1908. Die Kinder sind gesund und kräftig.

hervorgerufene Mumufieber begleiten (Leber — v. Prowazek 36 und 37).

Es wurde nicht bemerkt, daß die Ödeme wandern [F. Plehn (24 und 65)], ein Symptom, das ja nicht konstant zu sein braucht [cf. Rodenwaldt (54)]. Vielmehr verschwanden sie bald, um eben an anderer Stelle neu aufzutreten.

So wurde also auch hier der Verdacht auf Infektion mit Fil. loa wach, ohne vorerst exakte Stützen zu finden. Low (40) freilich würde einen Zweifel in derartigen Fällen nicht mehr für berechtigt halten, entsprechend seiner 1911 geäußerten und 1912 durch einen Fall gestützten Ansicht, daß von seinen vier Kardinalsymptomen der Fil. loa — Muttertier, Mikrofilarien, Eosinophilie ohne sonstige Ursache, Kamerunschwellungen — drei abwesend sein könnten, ohne die Diagnose unsicher zu machen.

Wir vermissen hier die deutliche Angabe des Infektionsmodus, wie ihn Rodenwaldt (54) bei einem in seiner Pathogenese freilich wohl nur für den Patienten klaren Fall ermittelt hat. Dort führte der Pat. selber die Infektion auf mehrwöchigen Genuß ungekochten Wassers im Busch $^1/_2$ Jahr vorher zurück und gab ausdrücklich an, daß er nie wesentlich von Mücken gestochen sei. NB. muß es sich ja um ein am Tage stechendes, also nicht so ohne weiteres zu übersehendes Insekt handeln (Fülleborn 16), wenn auch ein exakter Beweis dafür noch nicht erbracht ist (cf. Low 40).

In unserem Falle ist es eben die ganze unglückliche Situation, in der die Weißen an einem Ort wie Bombe sich befinden, und die stündlich Infektionsmöglichkeit mit sich bringt. Es läßt sich das sehr gut vorstellen bei der erwähnten Fliegenplage — Fülleborn (22b) glaubt an eine Chemotaxis zwischen Mf. loa und Fliegen — den schlechten Wasserverhältnissen und der großen Menge schon infizierter Individuen, die unmöglich, wie die Australier jetzt anstreben, abzusondern und dem Stich von Mücken oder Fliegen zu entziehen sind (60).

Nur mehr hinweisen möchten wir auf eine indirekte Übertragungsmöglichkeit der Mikrofilarien. Pat. gibt nämlich an, gewohnheitsmäßig ungekochte Bananen, wie anscheinend ortsüblich — ein anderer Missionar aus dem gleichen Distrikt bestätigte mir das persönlich —, genossen zu haben. Nun schrieb schon 1903 Feldmann (18 und 70) in Ostafrika der Banane eine vermittelnde Rolle in der Filarienverbreitung zu, indem die Embryonen vielleicht auf die in Bananen abgelegten Larven blut-

saugender Insekten, deren Lieblingsaufenthalt die Bananenhaine seien, übergingen und so mit den Bananen oder, in Ostafrika, mehr dem Bananensaft in den Magen der Leute und von da in den Körper gelangten.

Den Beweis für diesen Modus mußte Feldmann allerdings noch schuldig bleiben, und so können auch wir nur auf die wenn auch unwahrscheinliche Möglichkeit eines Zusammenhanges aufmerksam machen.

Vor kurzer Zeit hat noch dazu Low (42) und etwa gleichzeitig Leber (36) bei einer Besprechung der Verhütung der Filariasis das Gewicht seiner Ausführungen ganz ausschließlich auf die Mückenbekämpfung bzw. den Mückenschutz gelegt, letzterer auch noch auf die Absonderung zwischen Weiß und Schwarz und auf das Verbot der Auswanderung aus infizierten nach filarienfreien Gegenden. Von der Übertragungsmöglichkeit durch das Wasser und durch Nahrungsmittel fällt dagegen kein Wort.

Endlich vermissen wir bei unserer Pat. noch die einem akuten Exanthem ähnelnden Prodrome und Initialerscheinungen, wie Geisler (25) sie beschreibt.

1907 bekam unsere Pat. unter heftigem Juckgefühl einen „furchtbaren", nicht nässenden oder schuppenden Ausschlag am ganzen Körper, besonders an Rücken, Brust und Oberarmen, der sie drei Jahre lang quälte, anscheinend aber nichts — nach der Ansicht der Pat. bestimmt nichts — weder räumlich noch zeitlich mit den Schwellungen zu tun hatte; im Gegensatz zu dem „masernähnlichen" Ausschlag, den Geisler an sich selber, kurz vor dem Auftreten der Loa-Schwellungen, beobachtete.

1908 kehrte sie heim zum 1. Urlaub — 5 Jahre Kamerun! — und ließ sich wegen ihres Ausschlages, den der konsultierende Dermatologe auf die Wirkung des Tropenschweißes bezog, behandeln. Der zeitweilig gebesserte Ausschlag rezidivierte freilich später immer mal wieder und wich erst Anfang 1910 auf eine in ihrer Zusammensetzung der Pat. unbekannte Salbe hin.

Frühjahr 1908 bemerkte sie auch zum ersten Mal, daß ihr Herz, früher ganz gesund, nicht immer ganz regelmäßig schlug.

Juli 1909 bekam sie erstmalig „Anfälle", die ein bis zwei Stunden dauerten, und bei denen die Pat. kalt wurde, die Glieder nicht mehr bewegen konnte, und im Anschluß an die sie stets Fieber bis 41 Grad hatte. Je länger je mehr häuften diese Anfälle sich,

so im Februar und Juli 1911 je viermal. Dabei sollte der Puls, wie ja auch einige Zeit vorher schon, gelegentlich Arythmien gezeigt haben. Angefangen hatten die Anfälle also wohlbemerkt während des Heimaturlaubes. Wir werden ihnen später noch begegnen.

1910 ging sie zum zweitenmal hinaus, nur noch mit Resten des Ausschlages und nach ihren Angaben frei von Malaria, Kopfschmerzen und Schwellungen.

Nun gelang es in der Tat ein Jahr darauf, im Mai 1911, dem Missionar C., aus der Konjunktiva ihres linken Auges ein zirka 2 cm langes, männliches Exemplar einer Filaria loa herauszuschneiden, also sechs Jahre nach den ersten Schwellungen [Külz (30) beobachtete 14 Monate!], und ohne daß Pat. vorher je einen Wurm beobachtet oder auch nur an einen solchen gedacht hätte. Nur litt sie wochenlang vorher an Kopfschmerzen. An „Filarien" übrigens hatte sie schon gedacht, d. h. die Infektion des Blutes mit Mikrofilarien war ihr von ihrer Umgebung her wohl bekannt; von dem „Wurm" aber war sie doch überrascht.

Nach der Extraktion dieses Männchens traten von Zeit zu Zeit noch Schüttelfröste mit nachfolgendem Fieber auf, begleitet von heftigen Kopfschmerzen, die oft drei Wochen lang anhielten, auch wenn Pat. längst entfiebert war; oder aber auch auftraten ohne jegliches Fieber. Pat. gewöhnte sich daran, zwei Arten von Kopfschmerzen zu unterscheiden: die einen immer nur als Begleiterscheinung des Fiebers, die anderen im Intervall. Diese hatten wandernden Charakter, saßen jeden Tag an anderer Stelle, aber immer nur an einem umschriebenen Fleck; genau in der Weise übrigens später auch unter unserer Aufsicht.

Als Pat. Mitte Juli Dr. W. in Duala konsultierte „wegen unbestimmter Beschwerden", die erst später präziser als Unterleibsbeschwerden mit Ausfluß, seit Anfang 1911 bestehend, leichte Ermüdbarkeit und Nervenschwäche angegeben wurden, zeigte sie nach dem uns vorliegenden Gutachten außer einer Gravidität im dritten Monat bei sonst gesunden inneren Organen (!) nur eine auffällige Blutarmut (Hämoglobin 80 % der Norm, Blutkörperchen in der Form verändert). Würmer waren nicht nachweisbar, weder im Stuhl noch im Blut, ebenso fehlten Malariaparasiten im Blut.

In der folgenden Nacht traten ganz unerwartet — eine innere Untersuchung hatte, da alle „auf den Unterleib bezüglichen Be-

schwerden" angeblich fehlten, nicht stattgefunden — plötzlich heftige Wehen auf, nach Aussage der Hebammenschwester. Am Morgen gingen dann blutige Stücke und die Frucht ab, so daß Dr. W. nur noch die Nachgeburt aus der weit offenen, blutenden Höhle der Gebärmutter entfernen konnte. Hierbei fiel die Vergrößerung der vorderen Lippe des Muttermundes auf. Das Puerperium verlief normal, ohne ärztliche Kontrolle.

Ende Juli suchte Patient denselben Arzt wieder auf mit der Klage über allgemeine Mattigkeit, der eine höhergradige Anämie entsprach. Die Digitaluntersuchung ergab eine mäßige Senkung des Uterus mit leichter, rechtsseitiger Parametritis. Das Speculum deckte ein deutliches Ektropium am Muttermunde auf bei starker Vergrößerung der anderen Lippe. Zugleich bestand ein Cervixkatarrh: aus dem Orificium ext. quoll zäher grünlicher Schleim hervor. Dr. W. bekam den Eindruck, daß der gynäkologische Befund eine hinreichende Erklärung biete für die bis dahin nicht recht erklärten mannigfaltigen Beschwerden der Patienten.

Da er sie in ihrem Zustand für tropendienstuntauglich erklären mußte, von einer geeigneten spezialistischen Behandlung aber Heilung erwartete, empfahl er Heimkehr. Daß das bestehende Leiden die Patientin psychisch schon recht mitgenommen hatte, geht aus der Notiz in Ws. Gutachten hervor, „die seelische Verfassung der Patientin mache die Begleitung durch ihren Mann notwendig". Die Patientin berichtet auch selber, sie sei damals sehr gedrückter Stimmung gewesen.

Als Patientin am 16. Oktober 1911 bei uns in Tübingen aufgenommen wurde, ergab sich folgender Befund:

Gesichtsfarbe und Schleimhäute bleich, der Puls zeigte gelegentliche, nicht deutlich charakterisierbare Arythmien und eine beständige Beschleunigung (100), das Herz war ein wenig nach links verbreitert. Hämoglobingehalt 70 % der Norm. In dem nach Giemsa-Romanowski gefärbten Blutausstrich fehlten Malariaparasiten.

Zunächst fand sich eine nur geringe Eosinophilie (8 %) bei etwa normaler Zahl der neutrophilen polynukleären Leukozyten (65) und der Lymphozyten (25 %). Mikrofilarien wurden nicht nachgewiesen, weder im Blut noch im Urin oder Speichel, wo Pénel (24), Livon und Penaud (4) sie fanden. Die Milz war nicht fühlbar und konnte auch perkutorisch nicht als vergrößert nachgewiesen werden.

Trotz der angeblich stets regelmäßigen Menstruation bestand Fluor albus. An der rechten Seite des Uterus war eine haselnußgroße Geschwulst fühlbar, die breit in den Uteruskörper überging und ihrer Konsistenz nach für ein Myom hätte angesprochen werden müssen.

Der Urin war eiweiß- und zuckerfrei bei einem spezifischen Gewicht von 1010. Im Stuhl fanden sich spärlich Eier von Trichocephalus trichiurus. Das Gewicht entsprach mit 72,7 kg bei einer Größe von 172 cm (in Kleidern bzw. Schuhen) etwa der Norm. An den Augen war nichts Besonderes zu bemerken.

Am meisten auffallen, wenn der Verdacht auf Fil. loa durch die Anamnese geweckt war, mußte der Befund einer breiten Schwellung auf der Haut am Processus xiphoideus. Am Rücken zeigten sich viele kleine blutige Stellen wie Kratzeffekte bei Skabies, ohne daß von einer solchen die Rede sein konnte. Patientin gab an, diese Stellen stammten noch von dem Ausschlag her. (Wir erinnern daran, daß Verdon (75) ein der Krätze ähnliches Bild mit Lymphangitis in Beziehung zu einer Nokturnainfektion brachte).

Übrigens war Patientin nicht der Ansicht, daß sie, durch den Juckreiz des wandernden Wurms verführt, gekratzt und dadurch die Schwellungen bewirkt habe; ein Zusammenhang, den Manson (45) freilich auch nur für einzelne Fälle vermutete. Im allgemeinen lehnt gerade er die ursächliche Bedeutung des erwachsenen Wurmes für die Schwellungen ab!

Wir konnten jenen Zusammenhang in mehrmonatiger Beobachtung durchaus nicht bestätigen.

Der Nachweis von Mikrofilarien im Bindegewebe durch Probepunktion, um zu Mansons (45) vor bereits 17 Jahren geäußerten „distinctly ingenious“ (Low) Vermutung, die vom Muttertier abgelagerten Mikrofilarien bewirkten Schwellungen, Stellung zu nehmen, wurde allerdings nicht versucht, so interessant er auch eine Zeitlang hätte scheinen können: vergegenwärtigen wir uns, daß bisher bei der Patientin nur ein erwachsener Wurm nachgewiesen war, jener 1911 extrahierte. Und das war ein Männchen! Dennoch bestanden Schwellungen! Dies hätte wie das langentbehrte Experimentum crucis aussehen können, das Leiper (45) noch forderte, um Mansons Ansicht vom Zusammenhang der Schwellungen mit den vom Weibchen abgegebenen Larven zu widerlegen, wenn lokal Mikrofilarien ebenso gefehlt hätten, wie noch auf einige Zeit hinaus allgemein.

Nachträglich brauchen wir nicht zu bedauern, diese Punktion unterlassen zu haben, denn der weitere Verlauf zeigte uns nicht nur Mikrofilarien im Blut, sondern beförderte sogar noch ein Weibchen zutage. Wir konnten also nicht nur nicht Manson widerlegen, sondern fanden in unserer Beobachtung schließlich eine starke Stütze seiner Theorie.

Unser Fall hätte freilich für eine Probepunktion nicht ungünstig erscheinen können. Entsprach er doch durch die Larvenfreiheit des Blutes den von Low für Mansons Experiment geforderten Bedingungen. — —

Die Temperatur bewegte sich in den ersten acht Tagen unserer Beobachtung um 36,5 herum.

Dann aber änderte sich das Bild. Unter leichtem Fieberanstieg nachmittags (37,6), gefolgt von einem Abfall schon abends und Rückkehr zur Norm morgens, traten Hautanschwellungen und Schmerzen (!) in beiden Unterarmen, an den Händen und über dem Sternum auf, begleitet von Angstgefühlen, großer Aufregung und heftigen Kopfschmerzen. Die Gelenke waren stets frei. Die Patientin ist freilich der Ansicht, diese Zustände hätten mit den Schwellungen nichts zu tun.

Hier finden wir etwas wie eine Parallele zu dem schweren Symptomenbild der Loa-Infektion, das Rodenwaldt (54) beschreibt. (Er redet auch von „innerer Unruhe, Kopfschmerzen, Schwächeanfällen". Wir werden noch sehen, wie sehr unsere Beobachtungen damit übereinstimmen.)

Das ist eine erneute Mahnung, mit der Ansicht von der relativen Gutartigkeit des Leidens zu brechen. Freilich nennt selbst Brumpt (4) die Filarie „immer benigne", und auch bei Low (40) sieht es noch fast so aus, als unterschätze er die Schwere der Infektion, einfach weil Loa „nach seiner Kenntnis nicht zu Abszeßbildung wie F. bancrofti führe", eine „günstigere Situation", auf die doch ein zweifelhaftes Licht fällt durch die neueren Beobachtungen Külz' (34) und auch Conals (10) über den Zusammenhang von tropischem Muskelabszeß (!) mit der Loa-Infektion.

Külz (32) gibt freilich eine Art Schlüssel zum Verständnis der verschiedenen Urteile über die Bedeutung der Infektion, wenn er sagt, je älter ein frisch befallener Patient sei, um so schwerer trete die Infektion auf. Die Kinder der Eingeborenen werden wenig belästigt. Unsere Patientin, die mit 25 oder 27 Jahren

infiziert wurde und ebenso der Patient Rodenwaldts litten viel mehr darunter. —

Die sofortige, wiederholt vorgenommene Blutuntersuchung konnte Malariaparasiten oder Mikrofilarien nicht nachweisen, erwies aber einen rapiden Anstieg der Eosinophilen bis zu 33 %, in erster Linie auf Kosten der neutrophilen polynukleären Leukozyten (46 %). Lymphozyten betrugen 20 %.

Wir müssen das als überraschende Bestätigung der Beobachtung von Nattan-Larrier (24) ansehen, daß eine schon bestehende Eosinophilie gleichzeitig mit dem Auftreten von Schwellungen erheblich sich verstärkt. Bei uns kam es freilich noch nicht zu den extremen Werten Billets (in 4), der 55—70 % und 66 % fand (1).

Die Blutentnahme geschah in unserem Fall übrigens an dem von keinerlei Schwellungen befallenen Ohr. Es handelte sich also um eine allgemeine, nicht nur lokale Eosinophilie etwa am Ort der Schwellungen (cf. V. Schilling 58). Duncan Whyte (64) mahnt zwar, immer zu berücksichtigen, daß Eosinophilie auch durch Eingeweidewürmer oder Pemphigus, Ekzem, Asthma bewirkt werden können. Aber Pemphigus und Asthma fehlten bei uns, ein eigentliches Ekzem auch, und der Trichozephalus-Befund dürfte harmlos sein, so daß die Filarien also verantwortlich blieben. Immerhin konnte es auffallen, daß wir Eosinophile ohne Mikrofilarien fanden. Hatte doch Sorel (73) gelegentlich der Beobachtung von Filarien ohne Eosinophilie und ohne Mikrofilarien (!) die Vermutung geäußert, die Eosinophilie hinge mit den Mf., den Larven, zusammen!

Der negative Parasitenbefund änderte sich auch nicht, als am 3. Tag das Fieber auf 38,6, am 4. auf 38,2 und am 5. auf 38,4 stieg. Dagegen erschreckten an jenen beiden Tagen alarmierende Anfälle von beängstigender Atemnot.

Unter Schwitzbett folgten drei ruhige Tage mit normalen Temperaturen, bis am 9. Tag nach dem ersten Anfall ein neuer rapider Anstieg in wenigen Stunden von 36,4 auf 38,9 einen Schüttelfrost einleitete, dem zu begegnen ein Schwitzbett angezeigt schien.

In diesem bekam die Patientin aber nach kurzer Zeit einen Minuten lang anhaltenden Anfall schwerster Atemnot und Zyanose. Die Glieder wurden ihr steif und fühlten sich wie abgestorben an.

Auf Brechreiz folgte Erbrechen. Die Nase wurde bleich und spitz, so daß Patientin geradezu einen moribunden Eindruck machte.

(Patientin gab an, sie habe bei allen „Malariaanfällen" Atemnot und Zyanose bekommen, nur nie in dieser Heftigkeit.)

Weder im Anfall, noch nach Überstehen desselben konnte die übrigens intelligente und energische Patientin etwa wie der Patient Rodenwaldts (54) angeben, daß sie Wurmbewegungen am Halse gespürt habe, die dann zu Hustenreiz und im Anschluß daran zu der Atemnot und dem Erstickungsgefühl geführt hätten.

Diese Anfälle von Atemnot bieten der Erklärung einige Schwierigkeiten. Speziell dieser eine scheint ja, wie wir später sehen werden, eng assoziiert mit der Malaria gewesen zu sein. Später aber kamen sie, ohne daß Parasiten nachgewiesen wurden. Und da, wie ja natürlich auch schon hier, neigt man dazu, sie in Beziehung zur Filaria loa zu setzen. Manson (45) wies schon 1910 darauf hin — noch ehe solche Anfälle von Atemnot, wie im Fall Rodenwaldts publiziert waren —, es seien zwar bisher Schwellungen an den Schleimhäuten noch nicht beobachtet, aber theoretisch ließe es sich wohl denken, daß sie auch dort, etwa am Pharynx, Larynx, Urethra auftreten könnten. Und dann müßten die sonst immerhin harmlosen Phänomene sofort eine ungleich ernstere Bedeutung erhalten. Manson nimmt sogar den Gedanken auf, sie dann heranzuziehen zur Erklärung so mancher rätselhafter plötzlicher Todesfälle, wie sie von Zeit zu Zeit in West-Afrika vorkämen.

Wir können uns nicht verhehlen, daß unser oben geschilderter Anfall evtl. hier heranzuziehen wäre, wenngleich wir nicht ein mechanisches Hindernis, eine Schwellung etwa oben im Pharynx oder Larynx nachgewiesen haben. Ähnliche Anfälle, mit Fieber, Atemnot, Brustschmerzen, Hüsteln, sollen auch bei dem erwähnten Filarien-Mumufieber auftreten (37).

Obwohl schon der nächste Tag ohne Medikation Entfieberung auf 36,1 Grad brachte, gelang es jetzt doch — zum erstenmal — im Blutausstrich Plasmodium immaculatum (Tropika-Ringe) nachzuweisen. Malaria lag also vor, und so könnte die von A. Plehn (50) aufgestellte Ansicht diskutabel erscheinen, daß es sich nicht nur bei den Fieberattacken, sondern auch bei den Ödemen um „eine auf malarischer Basis entstandene Angioneurose" handele. Doch weiß unsere Pat. nichts zu berichten von irgend einer Beeinflussung der Ödeme durch Chinin, wie Plehn möchte. Und

auch uns gelang der Nachweis nicht: Chinin wirkte weder im Sinne einer Verschlimmerung, die Plehn mit den syphilitischen Hauteruptionen der Frühperiode nach Quecksilber vergleicht, noch einer Besserung. Schon Mine (47) wies in einer Beschreibung der Filarienfieber (dort speziell F. bancrofti) auf die Schwierigkeit der Abgrenzung von Malaria hin*)

Immerhin scheidet unser Fall durch den Malarianachweis aus für die Beurteilung der Külzschen Ansicht, daß Malaria und die Ödeme nichts miteinander zu tun haben. Külz selber (30 und 31) und ebenso Geisler (25) waren ja, obwohl mit den Ödemen behaftet, sicher malariafrei.

Dagegen koupierte Chinin täglich dreimal 0,2 g vier Tage lang das Fieber sofort. Das Gewicht sank unter den die Pat. stark mitnehmenden Anfällen auf 70,8 kg.

Bei der energischen, zwei Monate lang fortgesetzten Chininbehandlung (anfangs alle vier Tage dreimal 0,2, dann zweimal 0,2), unterstützt durch Heißluftbäder, blieben die Malaria-Anfälle aus. Das Chinin wurde immer prompt ausgeschieden ohne Eiweiß und Blut im Urin. Dagegen traten weiterhin von Zeit zu Zeit immer wieder neue urtikariaähnliche Hautausschläge auf. Sie näßten nicht, schuppten nicht und zeigten sich für Schwefelsalbe wenig zugänglich. Gleichzeitig mit diesen Ausschlägen die erwähnten Infiltrationen an den verschiedensten Körperstellen, namentlich an Armen, Brust und Rücken. Nach einem oder mehreren Tagen verschwanden sie ohne merklichen Einfluß angewandter feuchter Verbände oder der Einreibungen mit Chloroformöl.

Es schien sich um die Beteiligung des subkutanen Bindegewebes, entsprechend den Befunden von Wurtz und Pénel (24), zugleich aber auch der oberflächlichen Muskelaponeurosen, wie Fülleborn-Rodenwaldt (24) wollen, zu handeln. So erklärt es sich, daß Pat. bei freien Gelenken und guter passiver Beweglichkeit von Hand und Fingern nicht imstande war, auch nur ge-

*) Vielleicht ist es nicht uninteressant, wenn wir hier im Zusammenhang der Plehnschen Ausführungen noch auf eine Beobachtung unsererseits aufmerksam machen. Plehn nennt es „extrem selten“, daß Chinin bei sicher nicht Malarischen Hauterscheinungen mache und schildert einen einschlägigen Fall. Auch wir mußten kürzlich einen Herrn mittleren Alters, der, früher nie außer Landes, eine nur Monate dauernde Reise nach Afrika vorhatte, zurückhalten, da er 14 Tage nach 2 g Chinin (post? propter?) einen Ausschlag — Rötung, Schuppen, Krusten, Borken — bekam, der, schon in Heilung begriffen, auf weitere 2 g einige Zeit danach sich wieder erheblich verschlechterte.

ringes aktiv mit Hand und Arm zu leisten: sie konnte beim Essen die Schüssel nicht weitergeben und kam nur sehr allmählich darin vorwärts. Auch spürte sie deutlich eine Verschlimmerung durch selbst nur geringfügige Anstrengungen, etwa das Tragen eines kleinen Handtäschchens bei einem kurzen Ausgang, ganz analog der Beobachtung von Külz (30). Doch bestand angeblich diese Abhängigkeit nicht immer.

Wir müssen noch etwas näher auf das klinische Bild dieser Infiltrationen eingehen. Oft traten sie über Nacht auf. Vorher aber schon bemächtigte sich der Pat. eine sehr starke innere Unruhe (ich erinnere an Rodenwaldts Beobachtung!), es wurde ihr angst, sie meinte, ihr Puls setze aus — objektiv bestätigte sich das freilich, namentlich später, nicht —, und sie gab mit großer Bestimmtheit an, jetzt komme wieder eine Schwellung. Unter Spannung und Hitzegefühl („objektiv und subjektiv" sagt Thompstone) entwickelte sich dann auch in wenigen Stunden die Infiltration, um für einen bis mehrere Tage durch die beständigen leichten Schmerzen, die von Zeit zu Zeit heftig exazerbierten — also keineswegs „painless" (Thompstone) — die Pat. zu belästigen und ihre Nachtruhe öfters empfindlich zu stören. Es war nicht immer nur ein diffuser unbestimmter Schmerz, sondern wenn die Geschwulst etwa am Vorderarm saß, strahlten die Schmerzen in Oberarm und Schulter aus. Als durch ihre Form besonders auffallend ist eine Schwellung zu erwähnen: am Nacken saß eine fast handtellergroße derbe Schwellung, fingerdick über die Haut hervorragend, mit steilen, fast scharfen Rändern, prall gespannt, als ob eine Korkplatte darunter geschoben sei, in toto verschieblich gegen die Unterlage — und in wenigen Tagen verschwindend. War die Schwellung frisch, so sah sie feuerrot aus; dann machte sie wie ein Hämatom alle Farbennuancen über Blau, Grün zum Gelb durch.

Neben diesen umschriebenen Schwellungen aber immer auch ganz diffuse, wie beim Hydrops, doch ohne die Möglichkeit der Dellenbildung. Über die Abgrenzung schwanken auch in der Literatur die Angaben. Das diffuse Ödem will Külz (30) lieber als „zirkumskriptes", nicht als „lokales" bezeichnet wissen. Natürlich können wir auch seinen kausalen Namen „Filarienödeme" akzeptieren.

Ein klein wenig auffallen kann vielleicht doch der erste oben erwähnte Ausschlag, der in seinen Kratzeffekten, übrigens

ja nicht in seiner Lokalisation, an Krätze erinnerte, ohne daß Milbengänge oder Milben gefunden wurden. Auffallen, meinen wir, als Parallele zu dem Fall von Prout (51), der in den Pusteln von Craw Craw, diesem Sammelbegriff von allen möglichen papulovesiculären, juckenden Eruptionen bei Westafrikanern, wohl Filarien (!) fand, die Pusteln aber trotzdem auf — Acarus scabiei zurückführte. Jedenfalls können wir uns nicht entschließen, wennschon Low (40) auch „a condition resembling pruritus of the arm" beschreibt, diesen Ausschlag, der also wohlgemerkt neben den ja ebenfalls juckenden periodischen Schwellungen dauernd bestand, mit der Filaria-Erkrankung in Beziehung zu bringen. Wir decken uns darin mit dem voruntersuchenden Dermatologen.

Endlich, am 19. Dezember, hatten wir die Überraschung, am linken oberen Augenlid eine zirka 1 cm lange Filarie unter der Haut sich bewegen zu sehen. Leider glückte es bei der Inzision nicht mehr, ihrer habhaft zu werden, da sie inzwischen in der Tiefe verschwunden war. Die Wunde verursachte ein kurz dauerndes, leichtes Lidödem. Im Blut waren weder Malariaparasiten noch Mikrofilarien nachzuweisen.

Zum erstenmal am 4. Januar gelang es, Mikrofilarien, und zwar im Ausstrich des am Ohr gewonnenen Blutstropfen, zu finden. Sie zeigten ein spitzes Schwanzende und waren, bei Giemsa-Färbung, scheidenlos, ließen also trotzdem die Diagnose Mikrofilaria diurna zu. Die Verhältniszahlen der Leukozyten waren noch immer zugunsten der Eosinophilen (22 %) stark verschoben: neutroph. polynucl. 35 %, Lymphozyten 39 %. Parasiten der Malaria wurden nicht gefunden. Auch keine Polychromatophilie der Erythrozyten, wohl aber eine deutliche Basophilie. Der Hämoglobingehalt war inzwischen unter Hämatogen und Malzextrakt auf 85 % der Norm gestiegen. Dementsprechend hob sich auch das Körpergewicht. Der Nachweis von Mikrofilarien gelang am 12. und 24. Januar nicht wieder, trotzdem man jetzt im dicken Tropfen suchte, und obwohl gleichzeitig die Eosinophilie mit 24 % sich bestätigte.

Wir möchten hier doch nebenbei darauf aufmerksam machen, daß die von uns allerdings beobachtete Trias: Fieber, Urtikaria, Eosinophilie von Lambert (35) in Zusammenhang gebracht wurde mit einer Schistosomum japonicum-Infektion. Doch kommt natürlich diese Differentialdiagnose für uns nicht in Frage, da Pat. nicht Gelegenheit zu einer derartigen Infektion gehabt hat und außerdem

der sichere Filarien- und Mikrofilarienbefund die Symptome vollständig erklärt.

Da zeigten sich am 2. Februar in der unteren Hälfte der Konjunktiva des linken Auges die charakteristischen Bewegungen der Loa, begleitet von dem gewohnten Juckgefühl; und jetzt beförderte die rasche Inzision eine $2^1/_2$ cm lange, männliche Filaria heraus. Anderen Tages fanden sich mehrere lebende Mikrofilarien in dem Blut, das in der Gegend einer der Anschwellungen am Arm entnommen war. Die Larven lebten noch drei Stunden, ohne feuchte Kammer, unter dem Mikroskop weiter, desgleichen am 14. Februar.

Es handelte sich um Mikrofilaria diurna oder Mikrofilaria loa, wie Low nach Mansons Vorgang schon 1910 präziser zu sagen empfahl (45). Die feierliche Identifizierung von Mikrofilaria diurna mit Mikrofilaria loa erfolgte dann 1912 durch Fülleborn (21). Neben der Mikrofilaria loa fand sich noch Mikrofilaria perstans, die so oft „associée à la Filaria diurna" (Brumpt), was Külz für das Stromgebiet des Wuri und Mungo (31) und das Hinterland von Südkamerun (32) und Connal für die Goldküste (10) bestätigt.

Hier haben wir übrigens neben der bekannten Tatsache, daß die Mikrofilarien erst einige Zeit nach der Loa bemerkt werden (24)*), eine Bestätigung von Rodenwaldts (54) Konstatierung, daß trotz vorhandener Mikrofilarien, also nach völliger Ausreifung des Muttertieres, die Loa nicht, wie man annahm, sich in die tieferen Organe des Körpers zurückzieht, sondern noch oberflächlich wandert. Natürlich besteht theoretisch auch die Möglichkeit, daß mehrere ungleich alte Filarien oder Filariapaare im Körper leben, und daß die Mikrofilarien nicht von einem frisch extrahierten sondern vielleicht von einem bereits in der Tiefe des Körpers zur Ruhe gekommenen Wurme stammen, eine Annahme, die nahe genug in unserem Fall liegt, in dem es sich doch um eine mehrfache Infektion handelte: später wurde noch einmal ein Wurm extrahiert. Das war dann ein Weibchen und damit jene Konstatierung erst recht bestätigt.

*) Hier freilich reichlich lange nachher. Külz (32) meint, von der Ansteckung bis zur Geschlechtsreife vergingen 2 Jahre. Low (43) konnte $3^1/_2$ Jahre nach der Infektion, d. h. bei ihm nach dem Auftreten von Schwellungen, in einem Fall immer noch keine Mikrofilaria finden, während Külz an seinem eigenen Leibe nach derselben Zeit, $3^1/_2$ Jahren, Mikrofilaria diurna fand.

Nur nebenbei brauchen wir darauf hinzuweisen, daß also mit dieser Extraktion unter unseren Augen eine neue Bestätigung der schon nicht mehr umstrittenen Beobachtung Kerrs (29) über das Zusammentreffen von Mikrofilaria diurna mit Kamerunschwellungen gegeben ist, wenn auch hinter den „Beweis der Zusammengehörigkeit" noch jetzt von Rodenwaldt ein Fragezeichen gemacht wurde.

Was das Zusammentreffen von schweren klinischen Loa-Symptomen mit dem Befund von Mikrofilarien anlangt, so deckt sich unser Fall mit dem von Rodenwaldt mitgeteilten, in dem das klinische Symptombild sich zur vollen Höhe entwickelte, ehe es gelang, Mikrofilarien zu finden.

Welches Gewicht, etwa in unserer Sache, auf den Erfahrungen Ziemanns (65) von ernsten fieberhaften Erkrankungen durch Filaria perstans liegt — Külz (32) bestreitet sie —, können wir durch unsern Fall nicht klären, da die eigenartigen Erscheinungen, die er beschreibt und die auch wir zum Teil beobachteten, auf Kosten der Mikrofilaria diurna und der perstans kommen können. Jedenfalls weist unsere Pat. nichts von den der Schlafkrankheit ähnlichen Symptomen auf, die Külz (31), allerdings unter eigenen Zweifeln, beobachtet hat. Schönebecks (59) Vermutung gegenüber, Mikrofilaria perstans habe in mehreren seiner Fälle Fieber verursacht, wird man eine gewisse Reserve beobachten müssen, da er nur nach Giemsa gefärbt hat.

Merkwürdig ist die Mitteilung Marshalls (46) über flüchtige Ödeme, besonders am Lid, und Brustschmerzen, die, wie M. vermutet, durch die Lokalisation von Perstans-Muttertieren in der Nähe der Brustaorta erklärt seien [cf. dazu Feldmanns Sektionsbefunde (14) und Manson (44)].

Inzwischen war unter Ausspülungen mit Kaliumpermanganat der Fluor und mit ihm die Uterusgeschwulst (!) allmählich verschwunden (16. Oktober haselnußgroß, 14. Dezember erbsengroß, 21. Februar verschwunden). Es wäre doch vielleicht an die Möglichkeit zu denken, daß es sich hier nur um eine vorübergehende Ansiedlung eines Loa-Muttertieres gehandelt habe, wenn wir an den Nachweis der Loa im ligamentum rotundum durch Külz (31) denken.

Da der Hämoglobingehalt des Blutes sich auf 90 %, das Körpergewicht auf 78 kg gehoben hatte und der Puls, jetzt regel-

mäßig, durchschnittlich 80 betrug, wurde Pat. in subjektivem Wohlbefinden am 27. Februar entlassen.

Aber schon 14 Tage darauf kehrten auswärts Schüttelfröste unklarer Natur mit Fieber bis 39° wieder, die zu 10 Tagen Bettruhe zwangen. Malariaparasiten wurden damals nicht nachgewiesen. Pat. war nach den hier gemachten Erfahrungen auch der Ansicht, daß es sich dieses Mal nicht um Malaria gehandelt habe, ja daß sie seit der einen bei uns unzweifelhaft festgestellten Attacke malariafrei gewesen sei.

Danach will sie noch dreimal nur einige Momente dauernde Anfälle von Herzarythmie gehabt haben. Auch Geisler (25) beobachtete einzelne „unmotivierte Anfälle von Herzklopfen". Beiträge zur näheren Analyse ihrer Herzaffektion zu erhalten, gelang uns leider nicht, so interessant auch eine Inbeziehungsetzung zu dem Loa-Fund Brumpts (5) im Herzfleisch erschienen wäre. Freilich dürfte man kaum schon eine Invasion der Loa ins Peritoneum oder Perikard erwarten, solange sie noch so deutlich wie in unserem Falle in der Peripherie kreist (cf. 24).

Einmal noch wieder, am 3. Juni, spürte Pat. am Auge den Wurm sich bewegen, der aber, als sie schon an der Türe des Arztes stand, verschwand. Gleichzeitig hatte sie heftige Kopfschmerzen und Schwindel. Öfters auch wurde sie noch belästigt durch die Schwellungen an Beinen und Armen, die jetzt manchmal mit recht schlimmen, neuralgieähnlichen Schmerzen (vergl. die „douleurs neuralgiques" Brumpts) einhergingen. Hier also wieder Beobachtungen, die verzweifelt schlecht zur „Harmlosigkeit" der Loa passen. Übrigens berichtet ja auch Plehn (24) von schmerzhaften Ergüssen, Rodenwaldt (54) von heftigen, ja enormen Neuralgien und Külz (24 und 30) beschreibt die schwere Schlaflosigkeit, in die ihn die eigene Loa-Infektion brachte.

Am 14. Juli 1912 kam Pat. zum zweitenmal in unsere Behandlung zur Begutachtung. Sie sah frisch aus, das Herz ohne pathologischen Befund, die Töne rein. Nur der rechte Arm war deutlich und zwar ziemlich diffus geschwollen, aber nicht gerötet und ohne Kratzeffekte. Erst 1911 hat Low (40), nach seiner Ansicht zum erstenmal, diese ganz diffuse, komplette, brettharte Schwellung des Vorderarms beschrieben. Die Lokalisation — Beschränkung auf Handrücken und Vorderarm — stimmte bei uns überein mit Mansons Prädilektionsstellen (45). Nach Angabe der Pat. bestanden diese Schwellungen schon sehr lange, hatten

also weniger den Charakter des Oedema fugax, sondern näherten sich mehr den elephantiastischen Wucherungen. Der Farbe nach bot sich ein der Phlegmasia alba des Beines ähnliches Bild — white in colour, sagt Low —, also wohl eine Art Lymphstauung, eine lokale Lymphstase (31), entsprechend Külz' Beobachtung der Loa im Lymphgefäßsystem, die durch Rodenwaldts (54) operative Freilegung klaffender, erbsengroßer Lymphräume im Bereich einer typischen Anschwellung ihre Bestätigung findet.

Die Ödeme waren äußerst prall; selbst starker Fingerdruck erzeugte keine Vertiefungen, ganz wie Külz (30) es von sich selber schildert, und wie schon Thompstone es beschrieben hatte. Was die Abgrenzung der Ödeme anlangt, so fanden wir jetzt bei der Nachschau den Übergang in die Umgegend überall ganz diffus (Vergleiche dazu oben).

Vormittags spürte Pat. mit großer Deutlichkeit, wie ein Wurm am rechten unteren Augenlid von lateral nach medial wanderte, um dann — Pat. war dem Arzt nicht erreichbar — in der Tiefe zu verschwinden. Für die Wanderung vom äußeren zum inneren Augenwinkel, also für eine Strecke von etwa 40 mm, hatte der Wurm 5 Minuten gebraucht, d. h. in der Geschwindigkeit die Mitte innegehalten zwischen dem schnelleren Tier Mansons (24), das in 2 Minuten einen Zoll (31 mm) Weges machte, und dem langsameren in der Külzschen Beobachtung, das für unsere 40 mm zehn Minuten brauchte.

Mittags um 1 Uhr merkte Pat. wieder den Wurm. Am linken unteren Augenlid sah man am inneren Augenwinkel eine etwa $^1/_2$ mm breite, 5 mm lange, gebogene Hauterhöhung, die sich wurmartig fortbewegte. Die Hautstelle wurde sofort mit der Pinzette gefaßt — man war durch Erfahrung gewitzigt — und ohne Kokain mit dem Gräfeschen Messer ein 3 mm langer Einschnitt parallel der Erhöhung gemacht. Mit der Diszissionsnadel wurde ein fadenförmiger Wurm von zirka 3 cm Länge extrahiert, an dem ein zirka 2,5 cm langer, dreimal so dicker Wurm hing. Es hatte also offenbar eine Verletzung des Tieres stattgefunden, so daß jetzt die Eingeweideschläuche, die zuerst gefaßten Teile, herausquollen. Unser Bild (Tf. VIII, 5) zeigt dieses Konvolut von Schleifen feiner Fäden an dem Nematodenkörper. Es ist dies ein Ereignis, das, wie Looß (39) meint, bei den zum Platzen vollen Genitalschläuchen der Tiere, die den Hautmuskelschlauch unter einen hohen Druck setzen, so daß er sich nachträglich sehr stark

kontrahiert, allzu leicht eintritt. Seinen für ein genaues morphologisches Studium der Tiere verhängnisvollen Folgen sollte man durch Überführen des Wurmes in Alkohol zur raschen Abtötung und Verhinderung weiterer Quellung begegnen. Die für die Weiterverarbeitung des Wurmes ungünstige Einbettung in warme physiologische Kochsalzlosung gestattete aber im Mikroskop und Epidiaskop einem weiteren Kollegenkreis eine längere Beobachtung der lebhaften Bewegungen des Wurmes, der heftig — very active, sagt Low — mit dem sich einrollenden Schwanz das Wasser peitschte und sich um seine Achse drehte, die eigenen Eingeweideschläuche um sich herumwickelnd. Zugleich bemerkte man im Inneren dieser Schläuche eine beständige feinkörnige Strömung.

Die Oberfläche des Tieres war mit nicht sehr zahlreichen Buckeln besetzt. An dem mit einem stumpfen Kegel endenden Kopfende war Mundöffnung und Ösophagus deutlich zu sehen. Um den Leib spärliche „Regenfaßbänder". Das Schwanzende etwas verjüngt, zugespitzt. $1^1/_2$ Wurmesbreiten vorher auf der Konkavität eine flache Papille. Es handelte sich also um ein Weibchen. Konservierung des Wurmes wie der beiden früher extrahierten in Alkohol. —

Datieren wir die Loa-Infektion auf 1905, wo die ersten Schwellungen auftraten, zurück — obwohl die Möglichkeit besteht, daß schon die rätselhaften Zustände 1903 bei dem Eintritt in das Land damit zusammenhingen (?) —, so haben wir jetzt einen siebenjährigen Bestand der Krankheit; eine Tatsache, die sich mit den bisher gemachten Erfahrungen (24) durchaus deckt (cf. auch Brumpt).

Unsere Therapie, soweit sie kausal sein wollte, beschränkte sich auf die Extraktion des am Auge hervortretenden Wurmes. Zu einer ähnlich heroischen Therapie, wie der Patient Rodenwaldt sie an sich selbst vornahm, konnten wir uns nicht verstehen. Er stieß auf den in der Schwellung wandernden Wurm mit der brennenden Zigarre ein und fixierte durch die Gewebsschrumpfung auch wirklich mehrere Exemplare, die Rodenwaldt dann herausschnitt. Schon darum paßte das auf unsere Verhältnisse nicht, weil in unserem Fall das Kriechen des Wurmes unter der Haut, das auch Geisler (25) und Manson (45) deutlich beschreiben, nicht ausgesprochen und damit die Lokalisation nicht so sicher war. Auch wird man wohl derartig verzweifelte Maßnahmen (um Narkose und Lokalanästhesie für die der Zigarre analoge Thermo-

kauterisation kann es sich bei der Dringlichkeit des Eingriffes kaum handeln), immer der persönlichen Initiative des Pat. überlassen müssen. Nicht unähnlich half sich der Patient Mansons, der geradezu ein Amüsement daran fand, die unter der Haut kriechenden Würmer mit einer Nadel zu harpunieren, und auf diese Weise mehrere Exemplare unschädlich machte.

Vor drei Jahren gab Waldow (62) noch eine halb konservative Therapie der „wandernden Hautfilarie" in Kamerun an. Wir haben nicht ermitteln können, ob inzwischen neue Erfahrungen mit dieser Methode veröffentlicht sind. Waldow klemmte die ihm vom Pat. genau bezeichnete Stelle mit einem Péan zusammen und spritzte 1 ccm einer $1\,^0/_{00}$ Sublimatlösung ein. Darauf entfernte er die Klemmzange und setzte nunmehr eine Biersche Saugglocke für 10 Minuten auf. Seitdem sei von dem Wurm nicht wieder etwas bemerkt. Freilich lag erst eine kurze Beobachtungszeit dazwischen.

Für uns kam diese Therapie aus dem gleichen Grunde wie die vorher erwähnte nicht in Frage, da wir die Wurmbewegungen nicht deutlich unter der Haut beobachten konnten. Waldow läßt außerdem die Frage offen, ob denn das, was er „wandernde Hautfilarie" nennt, nun eigentlich Filaria loa oder volvulus ist, während in unserem Fall unverkennbar der Loa-Komplex vorliegt. Auch aus Brumpts Ausführungen geht hervor, daß er unter der wandernden Hautfilarie nur die Loa versteht. Und Manson weist schon 1910, bald nach Waldows Publikation, darauf hin, daß aus nicht ganz klaren Gründen die Filaria loa einmal als zirkumskripte „wandernde Hautfilarie", dann wieder unter dem Bild der Kamerunschwellung auftrete. Oben hatten wir Mansons Ansicht reproduziert, letztere hinge mit der Embryonenabgabe der Weibchen zusammen.

Dem Vorhandensein der Mikrofilaria perstans brauchen wir zunächst keine besondere Bedeutung beizulegen. Das streiften wir schon. In einem Lande, wo Mikrofilarien aller Art „der häufigste Nebenbefund bei der Untersuchung des Blutes erwachsener Neger", auch Gesunder ist (Külz 31), wie Ziemanns (65) Studien an Soldaten in Duala bestätigten, kommt wohl auch der Europäer leicht zur gleichen Infektion.

Vergleichen wir unsere Beobachtungen mit den Angaben der Pat., so müssen wir sagen, daß von einer Abnahme der Schwellungen nach Rückkehr in unser kälteres Klima, wie Külz es doch an

sich selbst schon bei einem Urlaubsaufenthalt im norwegischen Hochgebirge erprobte, nichts zu bemerken ist. Vielmehr blieb die Frequenz im Gehen und Kommen der Schwellungen, die die Pat. von draußen gewohnt war, unverändert bestehen.

Auch mit der anderen Angabe von Külz (32) stimmt das nicht überein, daß nämlich die anfangs, während des Wanderns der Tiere foudroyanten Filarienödeme allmählich nachlassen sollten. Dies sollte damit zusammenhängen, daß die jetzt geschlechtsreifen Tiere stabiler würden und die Produktion der im Blut nachweisbar werdenden Mikrofilarien beginne; eine Ansicht, die sich noch dazu mit Mansons mehrfach zitierter Theorie nicht deckt, daß die Schwellungen erst durch die Mikrofilarien, nicht schon durch die erwachsenen Tiere erzeugt würden.

Andererseits käme der Külzschen Ansicht das von ihm selber nicht bestätigt gefundene, aber doch mögliche Vorkommen eines erneuten Aufflackern auch der Ödeme durch immer neue Reinfektion zu Hilfe. Bei unserer Pat. kam dies freilich nach dem Abschied von Afrika nicht mehr in Frage.

Jedenfalls haben wir hier wieder ein Problem der Loa-Pathologie vor uns, das der Klärung noch harrt.

In der letzten Zeit, nach ihrem Aufenthalt bei uns Mitte Juli, ist es der Pat. im allgemeinen nicht schlecht gegangen. Fieber oder Anfälle hat sie nie wieder gehabt, nur hier und da ein leichtes Frösteln und einmal eine leichte Angina.

Am 4. August aber zeigte sich wieder ein Wurm am rechten Auge, war einige Zeit sichtbar und verschwand dann wieder. Vor- und nachher bestanden Kopfschmerzen, die dann aber bald aufhörten, bis sie am 11. September in Begleitung einer kleinen vorübergehenden Schwellung am linken Auge (!) wiederkehrten und eigentlich nicht wieder ganz verschwanden.

Schon vorher hatten sich am Rücken wieder harte Stellen gezeigt, wie sie unter unserer Beobachtung so oft aufgetreten waren. Jetzt erschienen sie dort immer zirkumskript; hoch, wenn auch nicht mehr so sehr wie früher; wechselnd groß, einmal 15 cm im Durchmesser.

Ende Oktober bemerkte Pat. auch, daß bei längerem Stehen der linke Fuß anschwelle, besonders Abends. Einmal beobachtete sie am Hals eine Schwellung, die ihr in den Kiefer ausstrahlende Schmerzen verursachte. Die Zähne selber sind gesund! Diese Schwellung wanderte allmählich von oben nach unten entlang dem

Sternokleidomastoideus, ohne eine Beziehung zu den Drüsen zu zeigen.

Bevor eine Schwellung auftrat, hatte die Pat. so heftige Schmerzen an der betreffenden Stelle, daß sie laut aufschreien mußte. Sobald die Schwellung in Erscheinung trat, klangen die Schmerzen ab.

Unsere letzte Untersuchung am 25. Oktober 1912 ergab eine handtellergroße zirkumskripte derbe Schwellung zwischen den Schulterblättern. Sie bestand seit drei Tagen (und verschwand, wie wir später erfuhren, in sechs Tagen vollständig unter Zurücklassung blauer Flecken). Beim Einstich zum Zweck der Blutentnahme war sie auffallend schmerzhaft. Mitsamt der Haut ließ sie sich leicht gegen die Unterlage verschieben. Im übrigen fanden wir auf dem Rücken noch Spuren der „Kratzeffekte", ohne den leisesten Verdacht auf Ektoparasiten.

Der rechte Arm war diffus verdickt, aber nicht in höherem Grade, als wir schon früher beobachtet hatten (14. Juli).

Das Allgemeinbefinden war aber trotzdem verhältnismäßig leidlich; Schlaf und Appetit gut; Stuhlgang und Wasserlassen in Ordnung; der Urin selbst frei von Eiweiß (!) und Zucker.

Als wir, um versteckten flüchtigen Temperaturanstiegen auf die Spur zu kommen, wiederholt Tag und Nacht durchmessen ließen, zeigte es sich zu unserer Verwunderung,daß bei der sehr ruhig lebenden Patientin die Temperatur, die sich gewöhnlich zwischen 36,6 und 36,8 bewegte, morgens vorübergehend auf 37,1 oder auch 37,4 anstieg. Ob wir mit diesem geringen, aber doch zu auffallender Zeit sich einstellenden Ansteigen instand gesetzt werden, irgendwelche Schlüsse zu ziehen, muß einer längeren Beobachtung überlassen bleiben. Daß er nicht ganz bedeutungslos sein muß, bewies ein gleichzeitiges Frösteln mit Mattigkeit in den Gliedern, begleitet von heftigem Kopfweh.

Wenn die letzte Extraktion eines Wurmes am 14. Juli 1912 war, und wenn wir der Beobachtung Billets (1) eine mehr als zufällige Bedeutung beimessen wollen, der drei Monate nach der Extraktion einen „wahren Exodus von Mikrofilarien aus Speichel und Urin Tag und Nacht" beobachtete, so mußte es von Interesse sein, auch in unserem Fall die Sekrete und Exkrete zu überwachen. Aber trotz aufmerksamer Durchsuchung des zellreichen Urinzentrifugates und des Speichels gelang es uns in keinem Fall, Mikrofilarien nachzuweisen.

Reichlich fand sich dagegen auch jetzt wieder Mf. diurna mit spärlichen Mf. perstans im Blut. Endlich bestand noch eine allgemeine Eosinophilie von 20 %, die auch in der Rückenschwellung nicht einen höheren Grad angenommen hatte.

Besonders bemerken möchten wir noch, daß der Puls der Patientin jetzt ganz regelmäßig war, die Herztöne über allen Ostien rein, speziell über der Aorta nicht klingend. Geforscht wurde danach natürlich vor allem deshalb, weil wir die erwähnten, etwas an die Stenokardie erinnernden Anfälle erlebt hatten. Der Pulsdruck befand sich an der oberen Grenze der Norm.

Trotz dieser leidlichen Befunde betrachtete sich Patientin mit Recht noch nicht als der Genesung entgegengehend. Nicht nur, weil der neu beobachtete Wurm den Gegenbeweis lieferte, sondern auch weil die Leistungsfähigkeit der Arme noch so wenig wieder die alte ist. Treten doch nach geringen Anstrengungen immer noch heftige neuralgische Schmerzen auf, die zwar den Schlaf nicht mehr stören und nach kurzer Zeit vergehen, aber immerhin doch eine schwere Last sind. Schwerere Hausfrauenarbeit, wie das schwäbische „Spätzlesschlagen", verbieten sich nun schon ganz; aber selbst einen Schirm zu tragen, fällt der Patientin schwer.

Auch kann sie sich nicht ihre eigene Gemütsbedrückung („mental distress", sagt Manson) verhehlen darüber, daß die Schwellungen doch immer wiederkehren.

Ein periodisches Auftreten der erwachsenen Tiere beobachteten wir zwar, wie aus unserer Krankengeschichte hervorgeht. Nie aber sahen wir bisher ein paarweises Sichtbarwerden, wie Manson (45) es für gar nicht ungewöhnlich hält. Er schließt daran die Vermutung, es könne sich darum handeln, daß „das Weibchen vom Männchen durch die Gewebe gehetzt werde, or vice versa".

Darüber etwas auszusagen, wann wohl eine Heilung zu erhoffen sei, dürfte nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse nicht rätlich erscheinen. Wir konnten uns auch bisher nicht entschließen, eine der zahlreichen vorgeschlagenen medikamentösen Kurven in Anwendung zu bringen, etwa „l'émétique d'aniline" (61) oder das von Phalen und Nichols (49) dem Atoxyl noch vorgezogene Antimon oder endlich der reichliche Genuß von Tee und Opium, wie ihn Brunwin (6) vorschlägt nach Versuchen mit den Filarien der Südsee. Von dem Salvarsan konnte ja nicht einmal die Rede sein nach den entmutigenden

Erfahrungen des Hamburger Institutes für Schiffs- und Tropen-Krankheiten (Werner 63).

Wir werden also in der Folge auch nicht mehr tun, als auf den Moment warten, wo uns das Glück wieder ein Muttertier in die Hände spielt. Im übrigen werden wir durch weitere Hebung des Allgemeinzustandes den Körper in seinem gewiß nicht hoffnungslosen Kampf gegen die mächtige Invasion unterstützen.

## Zur Morphologie.

### Mikrofilaria diurna.

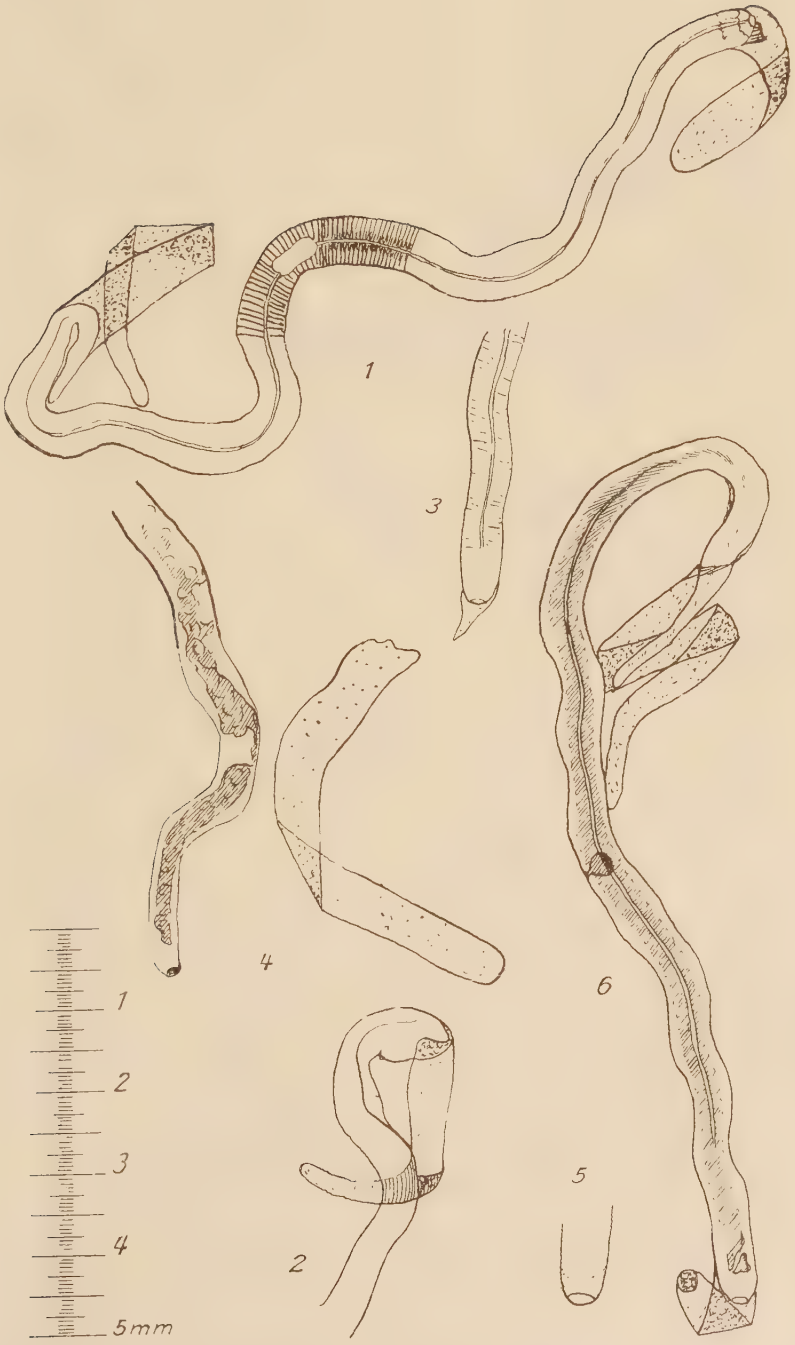
Im Blut unserer Patientin fanden sich zwar nicht massenhaft, aber doch zahlreich Exemplare von Mikrofilaria loa (diurna) und vereinzelte Mf. perstans. Hinsichtlich der Masse, mit dem Mikrometer gewonnen, verweisen wir auf die beiden Tabellen.

Hämatoxylin-Färbung, 10 Minuten:

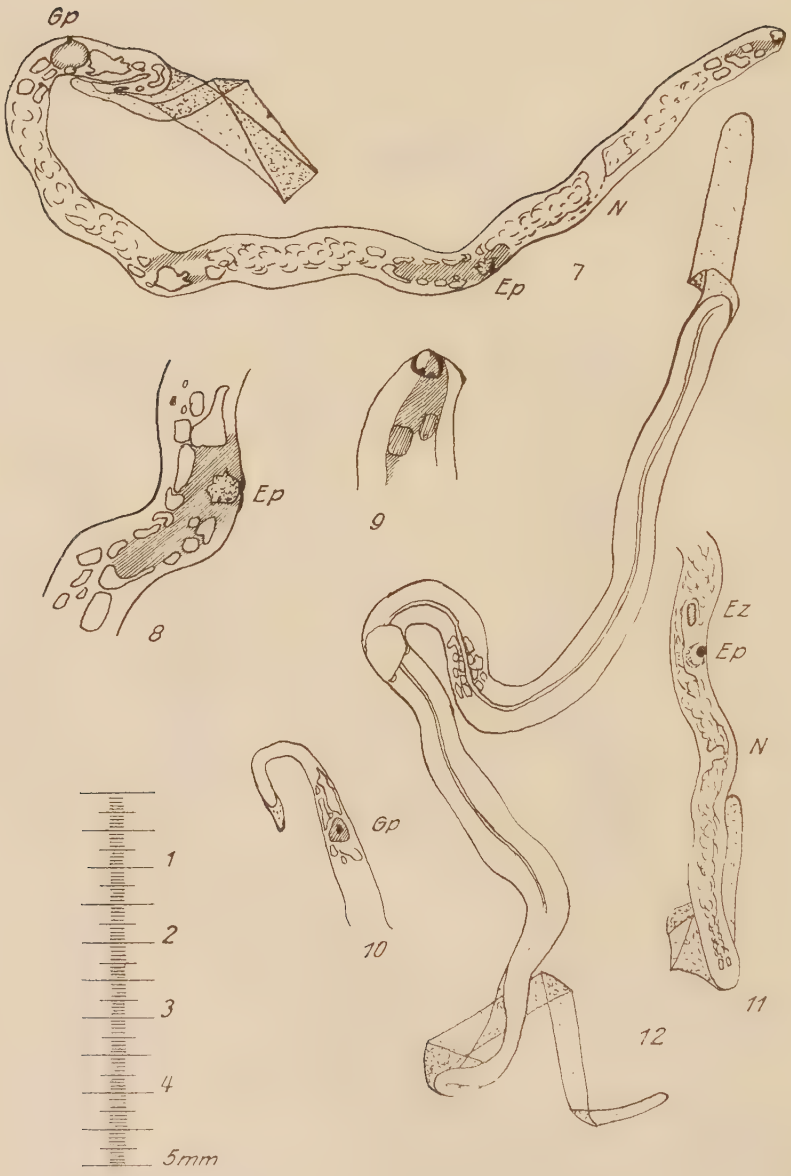
Gefärbt wurden die unter Erwärmen getrockneten und, wenn sie nicht schon älter waren, in Alkohol 70 % und absolutus (nach Fülleborn) fixierten Präparate mit einem drei Monate alten Hämatoxylin Delafield. Dabei zeigte sich, daß eine Färbung von 10 Minuten in der Kälte [Low (40)] wohl die Darmkerne der Mf. perstans so stark färbte, daß von der übrigen Morphologie wenig mehr zu sehen war, daß aber dieselbe Färbedauer bei den Mf. loa nur eben ausreichte, die Scheide — diese allerdings schön — zu färben und spärliche Einzelheiten im Innern des Tieres. (Low sah nach zehn Minuten die zentrale Kernreihe ebenfalls nicht gefärbt, wohl aber die „spots“ sehr schön hervortreten).

Bei dieser 10 Minuten-Färbung sah man bei mehreren Exemplaren übereinstimmend an dem breit abgerundeten Kopfende ganz an der äußersten Spitze eine feine Querlinie, die das letzte Oval des Kopfes abschnitt (Tafel I), ein ähnliches Bild wie etwa die gedeckelten Eier von Opisthorchis felineus [ganz wie es Fülleborn (19) beschrieben und abgebildet hat].

Es könnte sich hier gut um die Begrenzung des endständigen Maules oder eines Haftorganes handeln. Diese Annahme wurde dadurch unterstützt, daß fast durch das ganze Tier, dessen Inneres bei dieser schwachen Färbung im übrigen ungefärbt blieb, ein feiner doppeltkonturierter, silberner Faden lief (Tf. I), anscheinend der Darmkanal (?), der sich mit ziemlicher Bestimmtheit bis zu




Mikrofilaria loa bei Hämatoxilinfärbung.




Mikrofilaria loa bei Hämatoxylinfärbung.

jener supponierten Mundöffnung verfolgen ließ, während er, durch acht Zehntel der Körperlänge mit voller Sicherheit verfolgbar, an dem lang zugespitzten Schwanzende sich verengerte und als ein dünner Faden auslief. Jedenfalls hatte dieser Faden nichts zu tun mit der Linie, die Low (40) vom Kopfende der Scheide zu dem Scheitel des Kopfes verlaufen sah, ohne die Möglichkeit eines Kunstproduktes sicher ausschließen zu können.

Bei dieser schwachen Färbung war auch die zarte, scharfe, dichte Querringelung leicht und deutlich zu verfolgen, an einzelnen Exemplaren unzweifelhaft bis an das gleich zu beschreibende Präputium heranreichend [Rodenwaldt (52) fand sie 6—10 μ vor dem Kopfende aufhörend]. Jeder Querstreifen war an seinen Enden in der Kutikula mit einem feinen Knöpfchen versehen. Jenen Kanal begleitete streckenweise eine zweite, noch dichtere kurze, und zwar ungleich lange Querstreifung (Tf. I, 1).

An einer Stelle, etwa in der Hälfte des Tieres, erweiterte er sich zu einem annähernd rechtwinkligen „Sack" ohne eine erkennbare Beziehung zur Oberfläche des Tieres, etwa einen Porus. An einen solchen konnte man auch schon nicht wegen der Lage denken: zu weit kaudalwärts für den Exkretionsporus und seine Zelle, zu weit bukkalwärts für die Hauptgenitalzelle.

Etwa um ein Drittel der Dicke des Wurmes, also zirka 3,3 μ kaudalwärts von jenem, sagen wir kurz Haftorgan, trug eine Mikrofilarie sehr deutlich eine Art Kragen, einen Gürtel von etwa 4 μ Breite (Tf. I, 1), die bukkale mehrzipfelige Begrenzung scharf, also nicht wie Looß (39) vermutet nur eine Längskanellierung; die kaudale äußerst zart, kaum feststellbar. In der Längsrichtung eine feine Gliederung in 5 Lappen oder Lippen auf der dem Beobachter zugewandten Seite. Hier handelte es sich wohl mit Sicherheit um das „Präputium" der Autoren; und dieser Name des den gerunzelten Körper gegen den ganz glatten, konischen Abschluß mit seinem ovalen „Orifizium" abgrenzenden Kragen fand morphologisch wieder eine schöne Bestätigung.

Eine merkwürdige Beobachtung konnten wir leider nur an einem Exemplar machen (Tf. I, 1), nämlich neben dem mittelständigen Maul ein in etwas anderer Ebene, anscheinend dorsal gelegenes (so erklärt sich die geschlossene Kontur der Kopfrundung kaudalwärts davon), kleines Dreieck, unsymmetrisch in ein spitzes Zähnchen auslaufend. Die Tafel zeigt die mit dem Zeichenapparat aufgenommene Skizze dieses Zähnchens etwas von der Seite.

Looß (39) vergleicht dieses Bild mit dem Bohrzahn der Askaridenlarven und fand es ebenfalls an einem Exemplar, wo er wie wir von einem Stachel, wie Manson will, nichts bemerken konnte. Fülleborn (19) neigt ja auf Grund von Momentphotogrammen überhaupt dazu, die Existenz des Mansonschen Stachels zu leugnen.

(Wir wollen aber doch nicht ganz übergehen, daß bei uns einer der Beobachter in einem frischen Präparat bei einem Tier diesen Stachel in Form eines feinen rythmisch vorgestreckten Züngleins deutlich zu beobachten glaubte, ohne daß einem anderen von uns die Bestätigung gelang. Wir kommen bei Besprechung der Vitalfärbung noch auf diesen Stachel zurück.)

Über den Schwanz ließen sich bei dieser schwachen Färbung nur ungefähr Anhaltspunkte finden. Bei einem Exemplar war er deutlich seitlich eingeschlagen (Manson, in 19), bei einem anderen schien er untergeschlagen zu sein, ohne genau differenziert werden zu können.

Die Scheide war scharf geknickt, besonders am Schwanz zerknittert „wie ein hingeworfener nasser Wollfaden" und zeigte eine sehr feine dichte Körnelung. Sie endete am Kopf hier spitz wie eine Zipfelmütze, dort stumpf wie eine Nachthaube, am Schwanz immer stumpf. Sie überragte natürlich Kopf und Schwanz sehr verschieden weit, je nach dem, ob der Wurm mehr nach vorn oder nach hinten in der Scheide geglitten war und je nach seinem Kontraktionszustand. Wir verweisen hier auf die Tabelle II.

Giemsa-Färbung:

Für die feinere Morphologie fast noch ergiebiger war uns in manchen Fällen die Giemsa-Färbung. Gewiß, die Scheide blieb ungefärbt, aber da wir schon nach der Länge des Tieres und der Art der Schwanzbildung alles andere ausschließen konnten, bestand kein Zweifel an der Diagnose Mf. loa.

Natürlich kann man nur dann darauf rechnen, die Einzelheiten wiederzufinden, wenn man sie vorher an vital gefärbten Präparaten gesehen hat.

Hier waren nun die mehrreihigen, streckenweise sehr dicht stehenden Darmzellkerne stark blau gefärbt, am Kopfende um reichlich Wurmbreite vorher in wenig schräger Linie ziemlich scharf abbrechend. [Manson und Daniels-Stanton (12): the nuclei form a compact mass terminating almost as a straight line;

dagegen (19)". Der letzte gefärbte Kern lag fast genau an der äußersten Schwanzspitze. Fülleborn (21) hebt diese Lage hervor als ein gutes neues Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem bei Mf. nocturna in 95 % der Gesamtlänge liegenden.

Das von Darmzellkernen freie Kopfende ließ nach dieser Färbung außer einer feinen Punktierung oft Struktur nicht erkennen.

Bei einem Exemplar (Tf. III, 1) sahen wir aber ganz terminal ein helles Oval mit zentralen dunklen Pünktchen wie einen Napf, umgeben von einem schattenhaften Hof, von dem ein dunkelgesäumter Kanal zu der Lücke zwischen den beiden ersten Darmzellkernen lief, denen man kaum eine typische Lagerung absprechen kann (vergl. Tf. III, 1, 2, 3, 4).

Und an einem anderen Exemplar (Tf. III, 2) wiederholte sich überraschend ähnlich das Bild, das wir einmal bei „Hämat. 10 Minuten" beschreiben konnten: ein ganz terminal, aber nicht ganz medial orientiertes Häkchen einem zarten rhomboiden Feld aufsitzend. Von dem Mund aber war hier nichts zu sehen.

Wiederholt sahen wir uns aber auch genötigt, das selber zu widerrufen, was wir bei der Hämat.-Färbung gegen die Ausdeutung der angeblichen Präputialzipfel als Längskanellierung durch Looß gesagt hatten, indem wir nämlich Bilder sahen, die man gar nicht besser als „Kanellierungen" nennen konnte. Tafel III, 3. zeigt ein so gestaltetes Kopfende: wie ein doppeltes Rundbogenfenster mit einem asymmetrisch gegliederten Zwickel.

In Tafel III, 4 sogar eine dreifache Kanellierung. Hier aber war das dunkle terminale Feld noch wieder von dem uns schon bekannten Endoval überragt, das in seiner äußersten Kontur einige feine Körnchen trug.

Am meisten fiel uns aber hier ein Befund auf, der weitgehend mit den Beobachtungen Rodenwaldts (52) an Mf. immitis übereinstimmt, und den R. als „geöffnete Mundöffnung" deutet: seitlich am Kopf am Übergang der Rundung in die Längsseite eine runde Einbuchtung, bei Einstellung einer anderen optischen Ebene der vollen Rundung der Leibeskontur Platz machend. Es schien uns aber nicht das vordere runde Kopfende in diesem so entstandenen Lippchen zu enden, wie R. beschreibt, sondern das Lippchen hatte eine selbständige bukkale Kontur, die im Bogen auf die ersten Darmkerne auslief, parallel einem feinen von der unteren Begrenzung des Lippchens entspringenden Strang: auf diese Weise

entstand das Bild der dreifachen Längshohlkehlen. Die Tafel zeigt die Verhältnisse besser als sie sich beschreiben lassen. Ob wir die feinen Stränge als Muskeln zur Bewegung der „Mundplatten", die R. übrigens bei Diurna unbeweglich fand, auffassen sollen, müssen wir dahingestellt sein lassen.

Ganz rein das Bild eines ungezipfelten Präputium hatten wir einmal (Tf. III, 5).

Im letzten Drittel und besonders deutlich am Schwanz war die oben beschriebene Querstreifung bemerklich; in den übrigen, vorderen Partien füllten die Darmkerne vollständig den Raum zwischen der begrenzenden Kutikula (cf. 19), deren Matrixzellen nur gelegentlich deutlich zu differenzieren waren.

Vor allem aber zeigten sich in erfreulicher Übereinstimmung mit den in der Literatur festgelegten Angaben eine Reihe wichtiger Strukturverhältnisse: bei einem Wurm von 0,2788 mm in einer Entfernung von 0,05695 mm vom Kopf jene schräge Aaussprnug in der Kette der Darmzellen, die unwidersprochen z. B. von Rodenwaldt (53) als Nervenanlage bezeichnet wurde. Eine charakteristische Form war hier schwer festzustellen (Tf. III, 6—11).

Der „central viscus" Mansons, Fülleborns „Innenkörper" (19) wurde nicht sicher beobachtet; aber Fülleborns Versuche lassen uns das auf Rechnung der Färbung setzen. Auch in den oben beschriebenen Exemplaren war er nicht zu erwarten, da Hämatoxylin ihn gar nicht färbt.

0,0816 mm vom Kopf hob sich der Exkretionsporus mit einem zarten Rosa deutlich von dem dunklen Blau der Darmzellen ab, hier in der Seitenansicht als breiter, dicht rotgekörnter Halbmond (Tf. III, 12) sich darstellend (cf. 52). Eine dort zusammenlaufende Querringelung war aber nicht zu sehen.

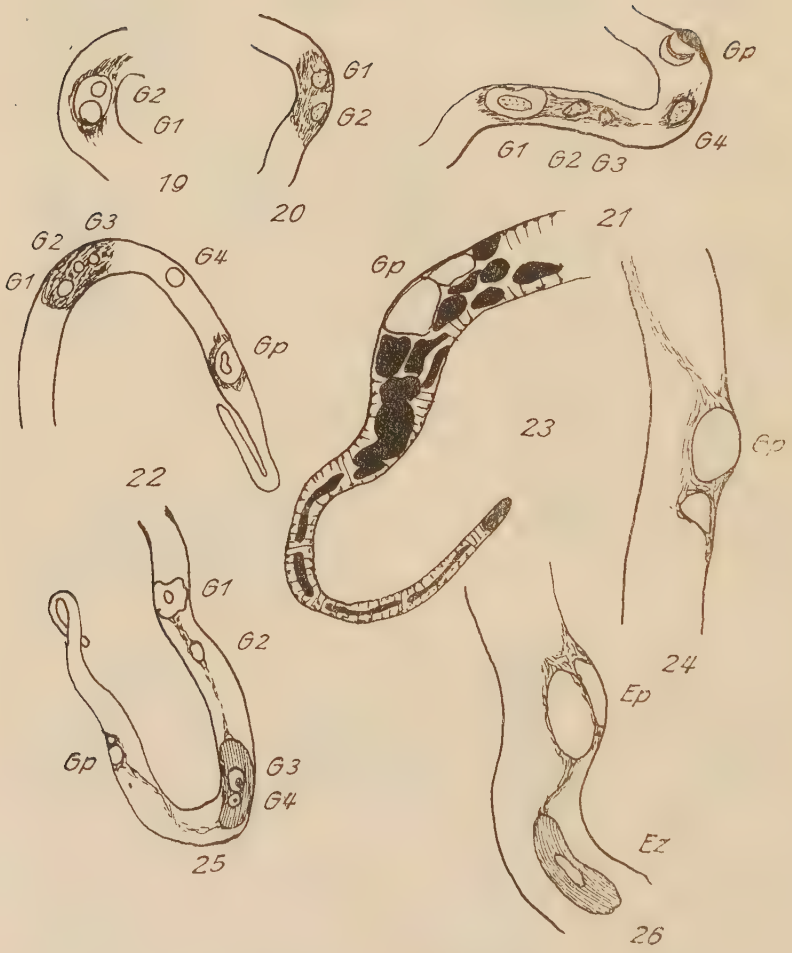
An einem anderen Tier bei gleicher Färbung deutlicher die Beziehung zur Kutikula, die eine Einziehung zeigte, an deren Grunee ein feines dunkles Knöpfchen saß, in einiger Distanz von jenem fast zum Kreise gerundeten Halbmond umgeben (Tf. III, 13).

Wieder bei einem anderen Exemplar (Tf. III,14) eine halbkreisförmig um einen exzentrischen Knopf angeordnete Gruppe von dunkelroten Körnern, eingebettet in das blaue Plasma, durch einen feinen Faden mit der Exkretionszelle verbunden: einem unregelmäßigen Kern in breitem Plasmasaum.

Exkret sahen wir nur einmal (Tf. III, 15): hier war es wie ein durch die Öffnung in der Kutikula herausgeschleuderter feiner

Mikrofilaria loa bei Giemsafärbung.

N = Nervenanlage. Ep = Exkretionsporus. Ez = Exkretionszelle. E = Exkret. G 1 = Hauptgenitalzelle. G 2, 3, 4 = die 3 übrigen Genitalzellen. Gp = Genitalporus.




Mikrofilaria loa bei Giemsafärbung.

Staub, scheinbar — da die Scheide nicht gefärbt — nach außen entleert.

Um $1^1/_2$ Wurmbreiten weiter kaudalwärts die spindelige langgestreckte Exkretionszelle (Tf. III, 12), rosa Kern in blauem Plasma.

Eine eigentliche Strangverbindung differenzierte sich oft heraus, immer aber verband Porus und Zelle etwas von dem homogen blauen Protoplasma der Zelle und ihrer Ausläufer.

0,1751 mm vom Kopfende stellte sich die Hauptgenitalzelle (G1) dar, auf die Rodenwaldt (53) so großes Gewicht für die Differentialdiagnose gegen Mf. nocturna legt. Hier eine mächtige, zwei Wurmbreiten lange Zelle, umgeben von einem breiten Plasmasaum, nach dem Kopfende zu einige stark lichtbrechende Körnchen (cf. 52), während auf längere Strecke hier die Kerne der Darmzellen ausgespart oder wenigstens ganz auf die eine Seite gedrängt waren, so daß man bukkal der G1 und ihres Plasma deutlich die Querringelung sah (Tf. III, 17).

Tafel III, 18 zeigt Einzelheiten noch deutlicher: 0,18785 mm vom Kopf beginnend die 0,0102 mm breite den Leib anscheinend hier ganz ausfüllende G1 mit unregelmäßig breitem blauen Plasma, einem ovalen scharf umrissenen hellen Kern, in dem ein undurchsichtig dunkler, länglicher, stark eingekerbter Nukleolus ziemlich konzentrisch lag.

Die übrigen Genitalzellen konnten nicht mit voller Regelmäßigkeit beobachtet werden.

Einmal (Tf. III, 18) bei einem 0,2745 mm langen Wurm, folgten schon 5,95 μ, also anders als bei Mf. nocturna, hinter der G1 dicht aufeinander, fast übereinander geschoben die drei kleinen (2,55 μ), unter sich ziemlich gleich großen Genitalzellen; ohne Zwischenraum auch die vierte, die Rodenwaldt (53) von der dritten um Wurmesbreite getrennt fand. Die Distanz zwischen G4 und Genitalporus betrug aber, ähnlich Rodenwaldts Angaben, 5,95 μ.

Dann wieder sahen wir (Tf. IV, 19) die G1 mit zwei Kernen oder richtiger wohl G1 und G2 stark einander genähert (Tf. IV, 20) und mit ihrem Plasma verschmolzen. Oder wir fanden ganz dieselben Verhältnisse wie Rodenwaldt; die 5,95 μ lange G1 bei Punkt 0,1751 mm eines 0,2771 mm langen Wurmes beginnend. Ihr nach 5,1 μ die 2. und 3. Genitalzelle ziemlich dicht aufeinander folgend und erst nach weiteren 12,75 μ die G4, ihrerseits noch wieder um 10,2 μ vom Genitalporus entfernt. Gewiß genügende Übereinstimmung!

Und recht ähnlich bei einem 0,2822 mm langen Wurm bei Punkt 0,18955 die drei mit ihrem Plasma verschmolzenen G1 bis G3, 12,75 μ lang, und dann nach 14,45 μ die G4, um ebensoviel vom Genitalporus entfernt.

In ihrem Habitus wichen bei dieser Färbung die Zellen doch etwas von den durch Rodenwaldt (52) aufgestellten Normen ab: sie fielen eigentlich nur auf durch ihren regelmäßig ovalen bzw. kreisrunden Kern, ohne einen deutlichen Nukleolus und ohne einen eigentlichen Plasmasaum. Vielmehr zeigten sich im Inneren einige Körnchen.

Mit voller Sicherheit aber stellte sich der stattliche Sack des Genitalporus (Gp) ein, manchmal deutlich in eine kleinere bukkale und eine größere kaudale Kammer (oder umgekehrt) zerfallend (Tf. IV, 23, 24). Ob eine (Tf. IV, 21) beobachtete Einteilung in einen medialen und einen lateralen Sack nur zufällig war, können wir nicht sagen.

Einmal (Tf. IV, 22) sahen wir einen hellroten Kern in der Mitte des dunkelgeränderten Sackes liegen.

Die Verbindungsstränge, namentlich der 4. Zelle zum Gp. hin, verschwanden meist hinter den Darmzellen. Doch sahen wir einmal sehr schön das ganze System der Genitalzellen durch Stränge verbunden (Tf. IV, 25).

Eine Andeutung der Papille fanden wir auch, aber keine Öffnung.

Von einem besonderen Anus, etwa am Ende der Reihe der Darmzellen in Form einer „kreisrunden, durch Körncheneinlagerung dunkel gefärbten Öffnung“ (Vitalfärbung), wie Rodenwaldt beobachtet hat, war nichts zu bemerken; vielleicht nicht nur wegen der Art unserer Färbung: spricht doch Fülleborn (21) mit Looß, trotzdem R. sich ausdrücklich dagegen wehrt, Rodenwaldts „Genitalporus“ als den Anus an!

Kaudal vom Gp trat auch wieder und nun bis zum Schluß unverkennbar die Querringelung hervor.

Wir möchten noch einmal darauf hinweisen, daß die relative Lage all dieser Organe zu einander sich mit Rodenwaldts Feststellungen (53) deckt:

vom Ep sagt R.: „zwischen vorderem und mittlerem Drittel“, wir fanden: $\frac{0{,}108}{0{,}336} = \frac{1}{3}$;

von der G1: „unmittelbar hinter der Grenze zwischen dem

zweiten und letzten Drittel", wir fanden: $\frac{0{,}216}{0{,}336} = \text{fast } 2:3$;

und vom Gp sagt R.: an der Grenze des vierten und fünften Körperfünftels", wir fanden: $\frac{0{,}265}{0{,}336} = 0{,}78 = \text{ca. } 4:5$.

Hämatoxylin-Färbung. 20 Minuten:

Vergleichen wir nun damit, was wir bei einer stärkeren HämatoxylinFärbung (reichlich 20 Minuten in der Kälte) beobachteten.

Daniels-Stanton (12) machen die Undurchdringlichkeit der Scheide dem Hämatoxylin gegenüber dafür verantwortlich, daß erst eine Färbung von 15—20 Minuten in der Wärme, wie sie es üben, Details im Larvenleib sehen läßt. Wir fanden diese Begründung äußerst einleuchtend bestätigt an einer Mikrofilarie (Tf. I, 4), bei der die Scheide zwischen 1. und 2. Drittel des Körpers abgerissen war und abgestreift neben dem Kopfende lag. In dieser nun nackten Partie des Körpers zeigten sich die Reihen der Darmzellkerne kompakt gefärbt, wie bei der Giemsafärbung, der offenbar die Scheide gar kein Hindernis entgegenzusetzen vermag, oder wie bei dem Hämatoxylin-Bild der scheidenlosen Mikrofilaria perstans.

Diese starke Färbung brach aber fast plötzlich da ab, wo die Scheide noch das Tier begleitete. Nur eine kleine Strecke weit schien die Farblösung zwischen Scheide und Kutikula sich eingedrängt zu haben, um allmählich immer schwächer in den Körper Eingang zu finden und endlich sich zu verlieren in dem trotz der langen Färbung immerhin noch recht blassen Blau der nur durch die Scheide hindurch gefärbten Partien.

An der „Abrißstelle" kam auch der Kontrast schön heraus zwischen der scharfen tiefdunklen Begrenzungslinie des gescheideten Teiles und dem ungescheideten Stück, das weit schmäler schien, weil die Darmkernreihe so ins Auge fiel und die Konturen des Leibes nur mit großer Mühe und Ungenauigkeit sich feststellen ließen, was besonders bei dem Versuche, sie mit dem Zeichenapparat nachzuziehen, Schwierigkeiten machte.

Es ist nicht ohne weiteres klar, was wir hier für ein Ereignis uns vorausgegangen zu denken haben: Hat bei der Anfertigung des Präparates eine mechanische Verletzung des Tieres stattge-

funden, so daß rein mechanisch die Scheide ein- und abgerissen und neben die Larve gelagert ist?

Aber so sehr man bei Blutausstrichpräparaten mit Verletzungen rechnen muß, vor allem bei solchen, die nach alter Methode nicht durch Nachziehen, sondern durch Voranschieben des Tröpfchens mit der Kante des Objektträgers hergestellt wurden, so wenig können wir das hier geltend machen. Handelte es sich doch um einen „dicken Tropfen", der noch nicht einmal, wie eigentlich die Vorschrift lautet, mit einer Nadel leicht verstrichen, sondern einfach so wie er aus dem Arm — in der Gegend einer Schwellung entnommen — austrat, aufgefangen war und dann (unter ganz leichtem Erwärmen) rasch getrocknet hatte (im Juli!).

Wir können uns schlechterdings nicht vorstellen, daß hierbei eine Verletzung vorgekommen sein könnte.

Und auch mit der anderen, sehr entfernten Möglichkeit können wir uns nicht befreunden, daß etwa schon beim Einstich mit der Nadel in den Arm die Scheide des Tieres getroffen und nun bei den lebhaften Bewegungen des absterbenden Wurmes auf dem Objektträger schließlich abgestreift sei.

Einmal zeigte das Tier selbst, daß dann doch voraussichtlich hätte mitgetroffen werden müssen, nicht eine Spur von Verletzungen, etwa hervorgequollenen Leibesinhalt oder auch nur einen Defekt in den Konturen des Körpers. Außerdem war eine ganz in der Nähe liegende Mikrofilarie gänzlich unverletzt. Und endlich waren auf dem Objektträger fünf Tropfen nebeneinander und der unsere Mikrofilarie beherbergende, nicht der zuerst entnommene, also nicht der mit der größten Wahrscheinlichkeit ein beim Einstich verletztes Tier enthaltende.

Glauben wir also nicht an eine traumatische Entstehung unseres Phänomens, dann läßt sich noch die Frage aufwerfen, ob wir vielleicht das Tier gerade im Augenblick des Abwerfens der Scheide fixiert haben, also ohne unser Zutun einen Vorgang zu Gesicht bekamen, den Manson (44) experimentell durch sechs- bis achtstündige Eiskühlung und nachträgliche Erwärmung zu provozieren gelehrt hat. Diese Erklärung erscheint mir zwanglos.

An vorliegendem Tier sahen wir auch das einzige Mal aufs deutlichste, daß die Säule der Darmzellkerne auf beiden Seiten noch reichlich Raum ließ zwischen den scharfen Konturen der Scheide. Ja der auf beiden Seiten frei bleibende Raum war zusammen gerade so breit wie jene Säule selber (vergl. Tabelle II),

während wir sonst immer die größte Unregelmäßigkeit sahen in dieser Beziehung (cf. Fülleborn).

An dem abgeworfenen Scheidenende, daß nun leicht untersucht werden konnte, fand sich lediglich wieder die feine diffuse Körnelung. Zweifelhaft schien uns die Bedeutung eines ganz ähnlichen Ovals wie jene „Mundöffnung", aber am Kopfende der Scheide (Tf. I, 6). Handelte es sich um ein Organ oder nur um einen Abdruck des in vivo sicherlich manchmal so weit vorrückenden Mikrofilarien-Mundes? Wir sahen das Bild nur einmal.

Mehr Interesse nötigte uns die Mundpartie ab, die, wie Tafel I,4 zeigt, nicht mehr nur durch eine äußerst feine Querlinie, sondern durch etwas wie eine dunkle, napfförmige Vertiefung dargestellt war.

In einem anderen Tier desselben Präparates war, bei stärkster (1200) Vergrößerung gesehen, die Mundkontur weder ganz rund, noch ganz endständig, sondern, wie Tafel II, 9 wiedergibt, eher dreieckig, zum Teil von Kopfpartien überragt und kaudal fast wie gezähnelt aussehend — NB. ohne daß wir von Zähnen reden wollen!

Man warnte ja mit Recht davor, zu viel Gewicht auf solche an der Grenze des Sichtbaren stehende Dinge zu legen.

An dem Kopfende dieses selben Tieres fiel uns noch auf, daß die in typischer Weise wenig schräg abbrechende Kernsäule in erst gleicher Breite, dann allmählich schmaler werdend überragt wurde von einem schattenhaften Schlauch oder Band, der sich bis zu jenem „Mundoval" und in dasselbe hinein zog (Tf. I, 9).

An einem dritten Exemplar endlich bekam man je nach der Mikrometereinstellung einmal den Eindruck, als sei der „Mund" ganz endständig (Tf. I, 6), und dann wieder, als sei er etwas auf die „Bauchseite" gerückt. Bei dieser Einstellung auch noch wieder eine Andeutung der bukkalen Begrenzung des „Präputium".

Von anderen Einzelheiten, die bei dieser Färbung hervortraten, nur noch weniges: an gewohnter Stelle die „Nervenanlage", auch nur durch jene bekannte fast vollständige Lücke, aus der sich nichts herausdifferenzieren ließ, dargestellt. Eine Anordnung wie sie Tafel II, 7 zeigt, war wohl nur zufällig.

Bei 0,0799 mm die Exkretionsanlage beginnend: tulpenförmig der Exkretionsporus (Tf. II, 8); an seiner Mündung, dem Stielansatz, wenn wir das Bild der Tulpe benutzen, eine deutliche Einziehung der Kutikula — aber nichts von Exkret —, umgeben

von homogen scheinendem Plasma, das, wie auch oben beschrieben, sich im ganzen zwei Wurmesbreiten lang erstreckte, ohne daß die Exkretionszelle zu Gesichte kam. Die Genitalzellen unscharf; sehr deutlich aber der hier nur einkammerige Genitalporus, mit einem feinen dunklen Knöpfchen in der Kutikula ankernd [(Öffnung?) (Tf. II, 7)].

In einem andern Falle der Ep ein dunkler, kreisrunder, unter der Kutikula gelegener Fleck, umgeben von einem feingekörnten Halbmond (Tf. II, 11); und der Gp als ein einseitig verzogener Kreis mit zentralem dunklen Punkt, ohne seitliche Berührung mit der Kutikula, also vielleicht in Ansicht von oben, wobei zentral die Öffnung zu denken wäre (Tf. II, 10).

Merkwürdig schien uns, daß wir auch in einem derart gefärbten Tier jenen zentralen doppeltkonturierten „silbernen" Kanal sahen (Tf. I, 6). Hier war wohl das Innere des Tieres stärker gefärbt als in dem oben beschriebenen Exemplar und ließ die Querringelung vermissen, aber es zeigte andererseits noch nicht die Abgrenzung einzelner Darmkerne, sondern nur eine verschwommene, dunkle Masse von der Breite der Kernsäule, in deren Mitte nun diese helle Doppellinie lief, die ganz ähnlich wie oben eine Strecke hinter dem Kopf deutlich wurde und eine Strecke vor dem Schwanz verschmolz, hier aber an Kopf- und Schwanzende sich gänzlich dem Blick entzog (Tf. I, 6). Schon wegen dieser gleichen Anordnung möchten wir es nicht etwa nur für einen Reflex auf der Scheide halten.

Eine dritte ganz gleiche Beobachtung bestärkte uns in dieser Annahme (Tf. II, 12): ein Tier, das bei kräftiger Scheidenfärbung andeutungsweise eine Tinktion der Darmzellkerne zeigte. Diese waren aber in der Mitte durchzogen von jenem Kanal, den sie bei der einen optischen Einstellung verdeckten, während sie bei einer anderen ihm Platz zu machen schienen. Etwa in der Mitte des Tieres wieder der helle, quadratische Sack, der hier aber fast die ganze Breite des Tieres einnahm. Vorne erreichte der Kanal fast das Kopfende, hinten ließ er im letzten Fünftel sich nicht mehr verfolgen.

### Vital-Färbung (Azur II):

Interessant mußte es nun sein, alle diese Befunde mit der Azur II-Vitalfärbung Rodenwaldts zu vergleichen (Tf. V).

Wir sahen da einen 0,323 mm langen Wurm, der sich relativ träge bewegte im Vergleich zur lebenden Mikrofilaria perstans. Ohne stärkere Lokomotion rollte er den Schwanz ein und streckte sich wieder, wälzte sich wohl auch um seine Längsachse, so daß die gleich zu beschreibenden Organe bald von der Fläche, bald von der Seite sich darstellen.

Durchaus zuerst trat die Exkretionszelle hervor mit länglichem Kern, stäbchenförmigem Nukleolus und einem Plasmafortsatz an beiden Enden, der nach vorne zu wachsen schien, bis er schließlich bei zunehmender Färbung in die Plasma-Umkleidung des an zweiter Stelle hervortretenden Exkretionsporus einmündend sich zeigte. Dem Ep entsprach in der Kutikula eine ganz seichte Einziehung.

Erst nach diesem Organ färbte sich 0,0867 mm kaudalwärts von der Ez die 0,017 mm lange Hauptgenitalzelle (G 1). Sie wies einen fast rechtwinkligen mächtigen Kern, einen halbkugeligen Nukleolus und einen nach hinten gerichteten Plasmafortsatz auf. Vor dieser Zelle lag in einem kurzen Abstand ein kreisrundes, zentrales, stark lichtbrechendes Körnchen.

Bald nach der G 1 erschien die G 2, die in 0,00765 mm Abstand folgte, nur wenig getrennt von G 3. Etwa gleichzeitig mit G 2 und G 3 nahm die in gewohnter größerer Entfernung liegende G 4 das Azur an. Sie war ihrerseits deutlich durch plasmatische Stränge mit dem nur einkammerigen, einer flachen Papille anliegenden Genitalporus, der schon vor dem Sichtbarwerden der kleinen Genitalzellen sich als ein sehr heller Fleck von dem ganz zarten Blau des Wurmleibes abgehoben hatte, verbunden.

Nachdem diese beide Zellsysteme in fesselnder Schönheit und Klarheit sich präsentiert hatten, begannen sie ganz allmählich wieder abzublassen. Dafür traten an verschiedenen Stellen des Tieres, der Kutikula nahe, die spindelförmigen, längsgestellten Zellen hervor, die von v. Prowazek und Rodenwaldt (52) als Matrixzellen der Subkutikula angesprochen wurden: ganz wie dort beschrieben das hellblaue Protoplasma, der nach der Leibeshöhle wandständige Kern, gelegentlich auch „vorgebuchtet"; und entweder von ihm anhebend oder auch über ihn hinwegziehend die feine Körnchenreihe, die mit zunehmender Färbung deutlich die Verbindung zur nächsten Zelle herstellte. Je länger die Farbe einwirkte, desto mehr dieser Kerne traten hervor. Wir zählten zu der Zeit, als die Wurmbewegungen so gut wie aufge-

hört hatten, 42 solcher Kerne. Ihr Plasma nahm vorübergehend einen merkwürdigen roten Ton an, offenbar ein Reduktionsprodukt unseres Farbstoffs. Dieser Ton verblich aber bald wieder.

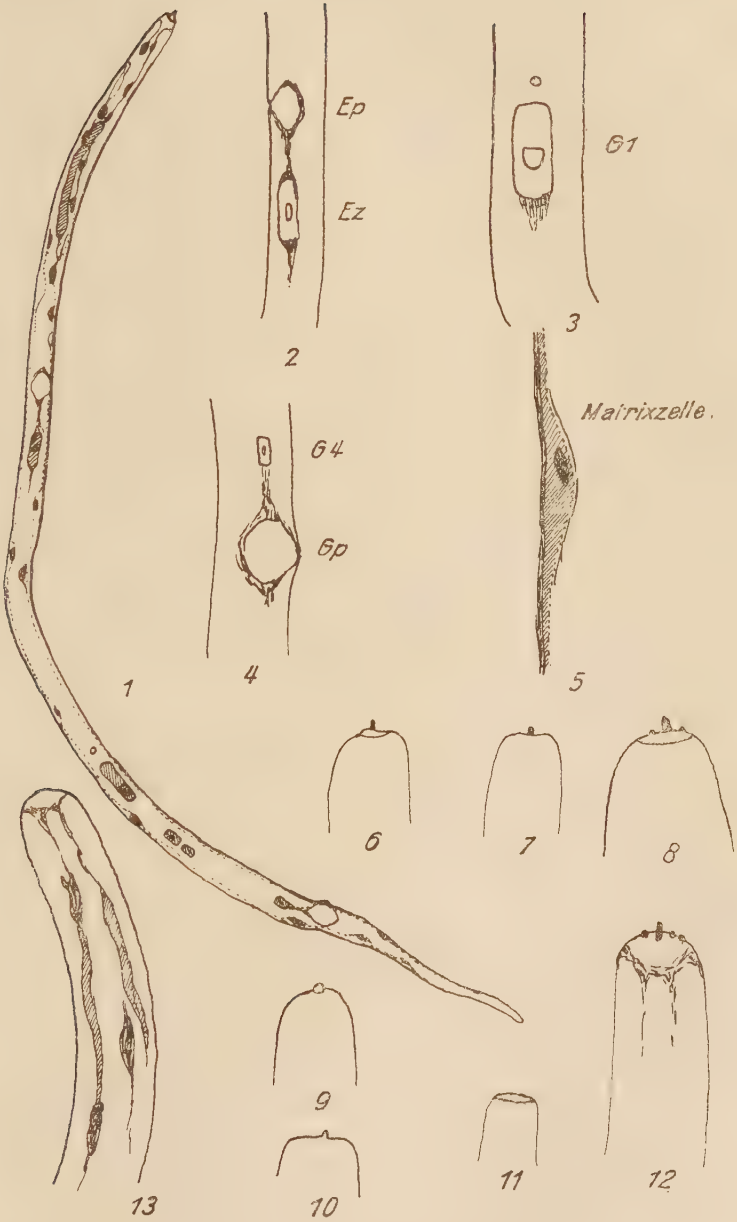
Die Gruppierung der Matrixkerne am Kopf veranschaulicht die zum Teil mit dem Zeichenapparat aufgenommene Tafel (V, 13). Das Bild erinnert etwas an die Skizze Rodenwaldts (52) von der Filarie des Hundes Pompeius. Nur fanden wir bukkalwärts deutlicher, als er, eine Verbindung der beiden Längsrippen in schönen Bögen. Durch diese wurde zugleich wieder die Gestalt des Präputium angedeutet.

Ehe wir auf unsere Beobachtung am Ende des Kopfes eingehen, möchten wir noch kurz einen merkwürdigen zirka 0,03 mm langen, reichlich 0,003 mm dicken Körper erwähnen, der etwa in der Gegend des bei anderen Färbungen sichtbar werdenden Nervensystems lag. Hier fehlte es ganz und „dafür" dieser Körper, über dessen Natur wir keine Vermutungen auszusprechen vermögen. Er war deutlichst abgegrenzt gegen die Matrixzellen und homogen blau gefärbt mit einem kurzen Plasmazipfel an beiden Enden. Durch seine Färbung unterschied er sich gut von dem leicht irreführenden Bilde, das wir von da ab nach dem Kopfe zu bekamen. Es entstand dort nämlich durch die Einrahmung der Matrixzellen-Fortsätze das Bild eines doppelt konturierten Kanals, wie wir ihn oben mehrfach beschrieben haben. Nur haben wir eben hier die Begründung des Phänomens, dort nicht. Und auf der anderen Seite schloß der Kontrast bei dem länglichen Körper die Möglichkeit einer ähnlichen „optischen Täuschung" aus.

Das letzte Ende des Kopfes zeigte sich durch die immer wiederkehrende feine Querlinie abgeteilt.

Was uns aber in Bezug auf die schwebenden Diskussionen das Wichtigste schien, das war der Kopfstachel, den wir mit aller Sicherheit in Form eines feinen, aber immerhin noch durchaus nicht an der Grenze des Sichtbaren stehenden Stachels sahen. Er überragte die Kopfkontur um 0,85.

Über sein Vorhandensein konnte ein Zweifel nicht mehr bestehen, wohl aber wechselte das Bild je nach den Bewegungen des Tieres, indem der Stachel einmal der Umrißlinie des Kopfes aufzusitzen schien, dann aber wieder weiter hinein ragte, auch wohl mal nur wie der Schleimpfropf eines Trichocephalus-Eies als stark lichtbrechender Punkt halb über, halb unter der Kontur saß. Unsere Tafel (V, 6—12) skizziert einige dieser Möglichkeiten.




Mikrofilaria loa bei Vitalfärbung (Azur II, nach Giemsa).

Oft, namentlich gleichzeitig mit dem Höhepunkt der Färbung der „Genitalorgane", waren noch rechts und links von unserem Stachel je ein dunkles Knöpfchen sichtbar; auf der einen Seite sogar eine Zeit lang deutlich zwei.

Möchten wir also an dem Vorhandensein des Kopfstachels nicht mehr zweifeln, so konnten wir uns auf der anderen Seite nicht zu einem definitiven Urteil über seine Beweglichkeit oder Unbeweglichkeit entschließen. War man wiederholt auch geradezu überrascht, wie deutlich man ein blitzschnelles Vorstoßen, ja selbst ein Hin- und Herzüngeln des Stachels zu beobachten glaubte, so war das doch nur zu der Zeit, wo der Wurm, besonders mit seinem Kopfende, noch recht lebhafte Bewegungen ausführte. Und Fülleborn (19) hat zweifellos recht, wenn er davor warnt, diese Verkürzungen und Verlängerungen des Stachels als ein Vorschnellen und nicht lieber als eine perspektivische Verkürzung beim Heben des Kopfes gegen das Deckglas aufzufassen.

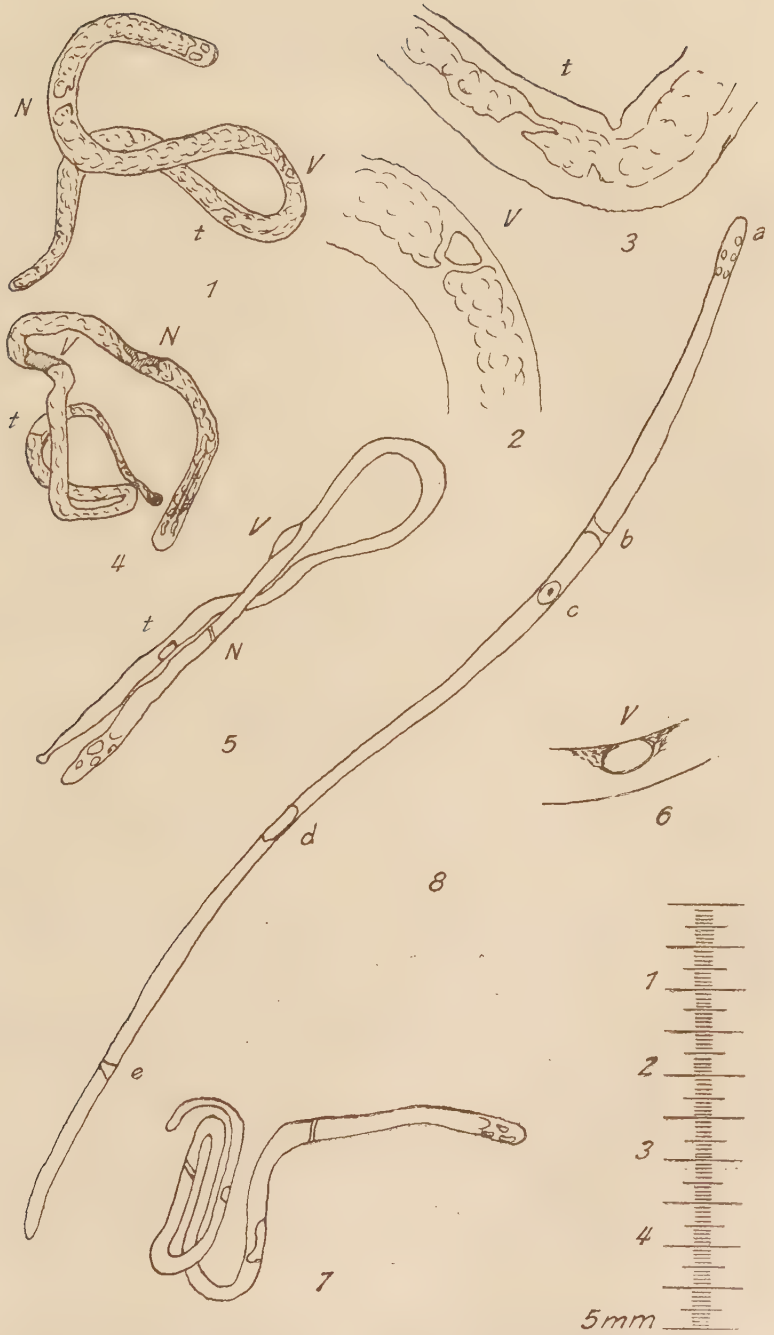
Wenn der Wurm ruhiger lag, konnten wir trotz aufmerksamer und langer Beobachtung keine Bewegungen sehen, womit ja nicht gesagt ist, daß das Organ nicht inzwischen auch einfach zur Ruhe gekommen sein könnte. Jetzt aber konnten wir den Stachel in die günstigste optische Ebene einstellen und ihn in seiner tiefdunklen Färbung in Ruhe beobachten. —

Mit dem Absterben des Wurmes wurde, wenigstens am Schwanz, die Querringelung deutlich, während von der Scheide, die anfangs als glitzernde Schleppe allen Bewegungen des Wurmes folgte, immer weniger zu sehen blieb, bis sie schließlich ganz verschwand.

Zu erwähnen bleibt uns nur noch, daß wir von dem Innenkörper, entsprechend den Angaben in der Literatur für diese Färbung, nichts sahen. Auch scheiterten unsere Versuche, nach dem Vorschlag Fülleborns (19) ihn durch Überfärbung des Trockenausstrichs mit Giemsalösung und nachträglicher langer Differenzierung in verdünntem Eosin darzustellen.

Der Vergleich der bei der Vitalfärbung gewonnenen Maße (Tab. I) mit den übrigen lehrt uns, daß wir es vielleicht nur mit einem besonders großen Tier zu tun hatten, daß höchstwahrscheinlich aber die hohen Zahlen die absoluten Werte der Mikrofilarienanatomie darstellen, da sie an dem minimal geschrumpften, ja am lebenden Tier gewonnen sind. —

Leider verbot es sich durch die Umstände, die Tiere auszuzählen und einen Turnus aufzustellen.




1—7 Mikrofilaria perstans bei Hämatoxylin, bez. Giemsa.
8 Mikrofilaria perstans bei Vitalfärbung.
N = Nervenanlage, V = V-spot, t = tail spot, a—e = die fünf „tâches“ Brumpts.

## Mikrofilaria perstans.

### Giemsa und Hämatoxylin:

In der Morphologie der Mikrofilaria perstans konnten wir bei Giemsa- und Hämatoxylin-Färbung nur schwer typische Bilder gewinnen. Immerhin ließ die Größe (Tab. II) trotz des starken Kontraktionsvermögens (Fülleborn 19) und die Figuration des fast knopfartig endenden Schwanzes (terminée en doigt de gant, Brumpt) sofort die Unterscheidung gegenüber Mikrofilaria loa zu, auch wenn wir nach Giemsa-Färbung bei beiden Tieren keine Scheide hatten.

Von Clemows (11) Trias: Scheidenmangel, Abrundung, „power of locomotion" fehlte also nur noch das dritte Stück.

Wir sahen keine Spur von Querringelung bei dieser Färbung. Einen Innenkörper vermißten wir ebenso wie Fülleborn (19), während Feldmann (14) ihn schon am lebenden Tier nach Essigsäure-Zusatz sah.

Nehmen wir als Paradigma für unsere Befunde Tafel VI, 4. Die Ergebnisse der Messungen an den anderen Tieren weist die Tabelle nach.

Hämatoxylin ließ am Kopfe keine Struktur sehen, etwa einen „Lippensaum" (Feldmann) oder einen Stachel. Um $^1/_2$ Wurmesbreite kaudalwärts begannen die Darmzellkerne, anfangs deutlich einen medialen Kanal frei lassend; bei dem 0,1989 mm langen Tier 0,0425 mm abwärts vom Kopf der erste „spot", hier wie das Nervenorgan bei Mikrofilaria loa aussehend, nur verzweigte sich diese schräge Aussparung in der Hälfte, so daß ein deltaförmiges Stück von den Darmkernen abgeschnitten wurde. Dieser Spot war 4,25 μ breit.

0,034 mm weiter kaudalwärts der zweite, der V-spot, 5,1 μ breit, die ganze Breite des Tieres einnehmend. (Anders, nur in $^1/_3$ Breite, mit einer papillenartigen Erhöhung, Tafel VI, 5.)

Endlich 0,08075 mm weiter kaudalwärts der „tail-spot"*), dessen immerhin recht charakteristische eckige Gestalt (cf. auch Tf. VI, 3 u. 4) abwich von allem, was wir sonst an diesen Aussparungen sahen, 3,4 μ breit. Von da bis zum Schwanz noch 0,02975 mm.

---

*) Wenn wir noch so sagen dürfen, nachdem Manson einen „marked tail spot" vermißt hatte.

Bei einem giemsagefärbten Tier sahen wir den V-spot wie den Ep der Diurna mit Plasmaausläufern nach Kopf und Schwanz zu (Tf. VI, 6).

Vital-Färbung:

Die Beobachtung des lebenden Tieres brachte uns noch das fehlende dritte Merkmal, die sehr lebhafte Lokomotion. Durch diese lassen sich ja die Tierchen so leicht im frischen Blutstropfen auffinden. Sie verbietet aber zugleich auch im Anfang die Benutzung eines starken Systems und erschwert die Beobachtung eventueller Mundorgane. Obwohl bei Mikrofilaria perstans von anderer Seite Vorhandensein und Beweglichkeit des Mundstachels sicher bezeugt ist, gelang es uns nicht, diesen Befund zu bestätigen. Auch sahen wir die von Rodenwaldt (52) beschriebene Einkerbung unterhalb des Kopfes nicht.

Was die bei dieser Färbung hervortretenden Organe anlangt, so konnten wir keine volle Harmonie mit den Befunden bei der Trockenfärbung erreichen. Wir näherten uns hier aber mehr als dort der Einteilung des Larvenleibes nach Brumpt.

In gewohntem Abstand von der freien Kopfpartie (tâche céphalique) kam das „Nervensystem“ (une bande étroite oblique). Dann aber dicht hinter diesem eine runde Zelle mit zentralem dunklen Kern, die wir doch der „tâche en V“ (une tâche irrégulière) gleichsetzen müssen. Wenn es sich hier vielleicht um die Ez handelte, so vermißten wir doch den Ep (cf. Rodenwaldt, a. a. O.).

Ein größeres Stück weiter schwanzwärts eine flache, blasse Aussparung (Brumpts „tâche d'assez grande taille“?). Und endlich dicht vor dem Schwanz noch einmal eine schräge Lücke, vergleichbar mit Brumpts fünftem Fleck (tâche centrale brillante, inconstante). Die Maße und Entfernungen gibt die Tabelle.

Wir stellen diese wenig harmonierenden Befunde nebeneinander. Sie bestätigen, was Fülleborn (19) sagte, daß die Mikrofilarien bei verschiedenen Untersuchungsmethoden auffallend differierende Bilder geben können.

## Filaria loa.

Bei dem ersten, im Mai 1911 extrahierten Tier handelte es sich, wie unsere erst jetzt vorgenommene Untersuchung ergab (Herr Missionar C. hatte die Liebenswürdigkeit, uns den Wurm

**Maße der Mikrofilaria**

1. Giemsafärbung.

| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kopf—N | 51,0 | 51,0 | 52,7 | 56,1 | 55,25 | 55,25 | 62,05 |
| N | — | 6,8 | — | — | — | 5,1 | 4,25 |
| N—Ep | 27,2 | 26,35 | 25,5 | 25,5 | 20,4 | 22,1 | 24,65 |
| Ep | 11,9 | 10,2 | 10,2 | 8,5 | 9,35 | 8,5 | 6,8 |
| Ep—Ez | 6,8 | 5,95 | 5,95 | 5,1 | 4,25 | | 4,25 |
| Ez | 4,25 | 5,1 | 4,25 | 12,75 | 11,05 | | 9,35 |
| Ez—G1 | 86,7 | 79,05 | 76,5 | | | | 78,2 |
| G1 | 10,2 | 8,5 | 5,95 | | | | |
| G1—G2 | 5,95 | | 5,1 | | | | 12,75 |
| G2 | | | | | | | |
| G2—G3 | | | 8,5 | 127,5 | 131,75 | 164,5 | |
| G3 | 8,5 | 45,05 | | | | | 14,45 |
| G3—G4 | | | 12,75 | | | | |
| G4 | | | 4,25 | | | | 3,4 |
| G4—Gp | 13,6 | | 10,2 | | | | 9,35 |
| Gp bis Schwanz | 42,5 | 27,2 | 48,45 | 46,75 | 36,55 | | 45,05 |
| Gp | 5,95 | 4,25 | 6,8 | 4,25 | 4,25 | | 7,65 |
| Gesamtlänge i. mm | 0,2745 | 0,26265 | 0,2771 | 0,28645 | 0,27285 | 0,27625 | 0,2822 |
| Breite | — | — | — | — | — | — | 5,95—6,8 |

**Maße der Mikrofilaria loa (diurna) in μ** (Fortsetzung).

| | 2. Hämatoxylinfärbung | | | | | | Durchschnitt | 3. Azurfärbg. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | | |
| Kopf—N | — | | 51,85 | — | 51,0 | 59,1 | 54,12 | |
| N | — | | 4,25 | — | 8,5 | 5,1 | 5,95 | 97,79 |
| N—Ep | — | | 22,1 | — | 20,4 | | 21,25 | |
| Ep | — | | 9,35 | — | 10,2 | | 9,77 | 8,5 |
| Ep—Ez | — | Kopf | 4,25 | — | | | 4,25 | 8,5 |
| Ez | — | bis | 8,5 | — | | N | 8,5 | 6,8 |
| Ez—G1 | — | Sack | | — | | bis | — | 86,7 |
| G1 | — | 131,75 | | — | | Abriß- | — | 17,0 |
| G1—G2 | — | | | — | | stelle | — | 7,65 |
| G2 | — | Sack | | — | 136,0 | 17,0 | — | 2,55 |
| G2—G3 | — | 8,5 | 119,0 | — | | | — | 1,7 |
| G3 | — | | | — | | Abriß- | — | 2,55 |
| G3—G4 | — | Sack bis | | — | | stelle | — | 14,45 |
| G4 | — | Ende | | — | | bis | — | 2,55 |
| G4—Gp | — | 142,8 | | — | | Ende | — | 4,25 |
| Gp | — | | 5,95 | — | — | 225,0 | 5,95 | 4,25 |
| Gp bis Schwanz | — | | 53,55 | — | — | | 53,55 | 57,8 |
| Länge der Tiere | 0,2771 | 0,28305 | 0,2788 | 0,2703 | 0,2652 | 0,27285 | 0,27455 | 0,323 |
| Länge der Scheide | 0,3366 | 0,3842 | 0,36295 | 0,285 | 0,3519 | 0,3221 | 0,34045 | — |
| Differenz | 59,5 | 110,15 | 84,15 | 14,7 | 86,7 | 49,25 | 65,9 | — |
| Breite | — | — | — | 7,65 | — | 8,5 | 8,075 | — |
| | | | | | | Darmkernsäule 4,25 | | |

**loa (diurna) in μ.**

| 1. Giemsafärbung | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | Durchschn. |
| 63,75 | 51,0 | 56,1 | 48,45 | 46,75 | 52,7 | 56,95 | 54,289 |
| 4,25 | 5,95 | 4,25 | 5,1 | 3,4 | 6,8 | 5,1 | 5,1 |
| 23,8 | 24,65 | 21,25 | 23,8 | 23,8 | 21,25 | 19,55 | 23,557 |
| 12,75 | 4,25 | 10,2 | 7,65 | 9,35 | 10,20 | 6,8 | 9,025 |
| 4,25 | 6,8 | 4,25 | | 2,55 | 11,05 | 6,8 | 6,083 |
| 13.60 | 6,8 | 13,6 | 83,3 | 17,0 | 5,95 | 5,95 | 9,162 |
| 82,45 | 58,65 | 34,0 | | 76,5 | 82,45 | 73,95 | 72,845 |
| | 3,4 | 8,5 | | | 4,25 | 6,8 | 7,085 |
| 12,75 | 6,8 | 6,8 | 10,2 | | 5,1 | | 5,95 |
| | | 3,4 | | 12,75 | 8,5 | | 6,45 |
| | 5,95 | 17,0 | | | 15,3 | | |
| | | | | | 2,55 | 34,0 | 2,55 |
| 22,95 | 11,90 | 12,75 | 32,3 | | 3,4 | | 9,316 |
| | 5,95 | | | 32,3 | 4,25 | | 4,462 |
| | 32,3 | 31,45 | | | 15,3 | | 20,366 |
| 52,7 | 31,45 | 46,75 | 48,45 | 51,0 | 42.5 | 55,25 | 44,430 |
| 5,95 | 5,95 | 6,8 | 6,8 | 5,95 | 6,8 | 7,65 | 6,08 |
| | | | | | | | 283,467 oder |
| 0,2992 | 0,2618 | 0,3638 | 0,26605 | 0,28135 | 0,28655 | 0,2788 | 0,283467 |
| — | — | — | — | — | — | — | 5,95—6,8 |

**Maße der Mikrofilaria perstans in μ.**

| | 1. Giemsafärbung | | | | | | 2. Hämatoxylinfärbung | | 2. Vitalfärbung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | |
| Kopf—N | 47,6 | | — | — | 48,05 | 47,2 | 42,5 | 45,57 | 68,85 |
| N | 4,25 | 53,55 | — | — | 17,0 | 5,1 | 4,25 | 4,25 | 4,25 |
| N—V | 13,6 | | — | — | | 11,5 | 34,0 | 19,55 | 8,5 |
| V | 15,3 | 5,1 | — | — | 5,95 | 5,95 | 5,1 | 5,5-7,48 | 5,15 |
| V—3 | | 91,8 | — | — | 110,5 | 93,5 | 80,75 | 94,137 | 47,6 |
| 3 | | 3,4 | — | — | 2,55 | 4,25 | 3,4 | 3,4 | 6,8 |
| 3—4 | 153,0 | | — | — | | | | | 48,45 |
| 4 | | 29,25 | — | — | 31,45 | 32,3 | 29,75 | 30,687 | 1,7 |
| 4—S. | | | — | — | | | | | 34,0 |
| Länge in mm | 0,2312 | 0,1836 | 0,20825 | 0.17 | 0,212 | 0,19635 | 0,1989 | 0,20011 | 0,22525 |
| Breite | 1,7-3,4 | — | — | — | — | 3,4 | — | 1,7-3,4 | 4,25 |

zuzuschicken), um ein Männchen, dessen Genitalschläuche, die bei den Nematoden nach Looß unter höherem Druck stehen, als der Darm, fast restlos herausgequollen waren (Tf. VII, 5). Natürlich zeigten sie sich stark geschrumpft und einer genaueren Untersuchung, namentlich einer messenden, nicht mehr recht zugänglich, gerade wie in dem Fall von Ludwig (72). Doch waren namentlich die fünf Paar Analpapillen deutlich zu erkennen (Tf. VII, 1), drei praeanale und zwei postanale, kaudalwärts immer kleiner werdend und etwas konvergierend. Die präanalen asymmetrisch

Filaria loa, Männchen (Mai 1911). 1—4 Schwanzende. 5 natürliche Größe.

1

2

3

4

5

1—2 Filaria loa, Männchen (Mai 1911), Kopfende. 3—4 Filaria loa, Männchen (Februar 1912), Kopf und Schwanz. 5 Filaria loa, Weibchen (Juli 1912), natürliche Größe.

angeordnet: die linke vorderste um die „Länge des postanalen Körperabschnittes von der Kloake entfernt"; rechts die pränalen dichter aneinander und näher an die erste postanale heran, so daß die vorderste rechte der zweiten linken und die dritte rechte der Höhe der Kloake entsprach. Looß (38) hält diese Anordnung nicht für eine gelegentliche Mißbildung, sondern für die Regel. Ob in unserem Fall die dritte und vierte Papille als „adanal" oder „postanal" anzusehen sei, konnten wir nicht mehr mit Bestimmtheit feststellen.

Die Spicula waren freilich nicht deutlich zu differenzieren, vielleicht nur nicht, weil sie nicht vorgestreckt waren, wie bei dem Exemplar Ozzards (38); dagegen deutlich die kräftigen Stränge der Retraktormuskeln, von der Kloake beginnend und, nach vorne verlaufend, in der Körpermuskulatur sich verlierend (Tf. VII, 2 u. 4). Daneben fächerartige Anal-Muskelbündel von der Dorsalwand des Rektum zum Rücken (Tf. VII, 4). Es bedarf ja zur Diagnose eines männlichen Tieres nur des sicheren Nachweises der Papillen. Ist man doch leider bei der Filaria loa oft auf eine Diagnose aus lädierten Exemplaren angewiesen; ich erinnere an Burrows Fall (8).

Daß der Schwanz spiralig eingerollt war, entgegen den sonstigen Beobachtungen, die ihre Erklärung durch den Mangel von musculi bursales finden (cf. 38), ist wohl auf Rechnung der Schrumpfung in Alkohol zu setzen.

Der Mund endständig, Mundpapillen nicht erkennbar, der Hautmuskelschlauch vor dem Kopf plötzlich abgesetzt (Tf. VIII, 1 u. 2).

Bei dem am 2. Februar 1912 von uns extrahierten Tier handelte es sich ebenfalls um ein Männchen (Tf. VIII, 3 u. 4). Die Länge betrug nach der Alkoholhärtung noch 22,5 mm (Manson: 25—30, Blanchard: 22 mm, Looß: 33 mm) bei einer Dicke von 0,45 mm (dort 0,3 bzw. 0,435) an den breitesten Stellen und 0,225 mm (Looß: 0,15) kurz vor der ersten Schwanzpapille. Nach beiden Enden verjüngte sich das Tier: nach hinten zu recht allmählich, nach vorne zirka 0,15 mm (genau wie Manson-Blanchard angeben) vor der Kopfspitze erst noch eine schulterartige Verbreiterung zeigend, der dann der konische, 0,144 mm hohe Kopfzapfen aufsaß.

Das Hinterende war etwas einwärts gebogen, nicht spiralig eingerollt, aber anscheinend eine seichte ventrale Aushöhlung

erfahrend durch die die Papillen tragenden Hautflügel. Die Schwanzpapillen begannen 0,27 mm vor dem Ende, die letzte von ihnen blieb noch 0,09 mm von der Endrundung entfernt.

Die fünf Papillen fanden wir weder in der Form noch in der Anordnung so regelmäßig wie bei dem zuerst beschriebenen Tier.

Die erste, 0,018 mm dick, endete kolbig die Haut deutlich überragend. Die zweite (0,045) fand in ihrer breiten geradezu viereckigen Gestalt, deren äußere Kante in zwei Höcker, Zipfel auslief, in keinem der bisher von uns beobachteten Bilder eine Analogie. Die dritte und vierte Papille zeigten sich merkwürdigerweise zu ihrem größeren Teile übereinander geschoben, also nicht gerade hier die Grenze zwischen präanalen und postanalen Papillen durch die Lücke für den After markierend. Die fünfte, wieder in etwas größerem Abstand folgend, endete wie der kleine Finger eines Handschuhs und war 0,0135 mm dick.

Von den Spikula gelang es uns leider auch dieses Mal nicht, eine sichere Andeutung zu finden.

Die Haut war wie die eines Regenwurmes scharf und regelmäßig quergeringelt: ohne Zweifel lag hier aber ein Kontraktionsprodukt vor, während wir von der nur die innere Hautschicht betreffenden ganz feinen Querstreifung, wie Looß sie charakterisiert, nichts mehr sahen.

Über fast den ganzen Körper verteilt fanden wir in unregelmäßigen Abständen und nicht sehr großer Zahl kleine Höckerchen, 0,007 mm hoch (Blanchard: 0,009—0,012) und an ihrer Basis 0,033 mm dick (Blanchard: 0,027; Manson: 0,012). Sie ließen am Schwanzende 3,3 mm frei (Blanchard und Looß geben weniger an) und am Kopf 1,5 mm (Looß: 2,5).

Am Kopfende nur mit großer Mühe erkennbar die Mundöffnung in Gestalt eines kurzen Trichters. Der Ösophagus, erst 0,27 mm nach der Öffnung sichtbar werdend, konnte auf 1,08 mm verfolgt werden, bis er sich in den starken Muskeln des Leibes verlor, ohne, soweit wir sahen, in etwas wie einen Darm eingemündet zu haben. Über die Ösophagusdrüsen konnten wir keine Klarheit gewinnen. Im Inneren des Tieres sahen wir an verschiedenen Stellen Schlingen der Testes.

## Literatur.


1. Billet. La filaire de l'œil (Filaria loa). Archives de méd. et de pharm. milit., 1907.
2. Blanchard. Nouveau cas de Filaria loa. Archives de parasitologie, 1899.
3. Braun. Die tierischen Parasiten des Menschen. 1908, 4. Auflage.
4. Brumpt. Précis de Parasitologie. Paris 1910.
5. Brumpt. La Filaria loa Guyot est la forme adulte de la mikrofilaire désignée sous le nom de Filaria diurna Manson. C. R. Soc. Biol. Bd. 56.
6. Brunwin. Some aspects of Filariasis in Fiji. Journal of Trop. Med. and Hygiene, 15. XII. 1909.
7. Burrows. The relationship of Mikrofilaria diurna to Filaria loa. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1910.
8. Burrows. A case of filarial infection in which both the F. loa and numerous F. diurna were obtained together. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1910.
9. Castellani and Chalmers. Manuel of Tropical Medicine, 1910.
10. Connal. The prevalence of filarial embryos in the blood of the Lagos natives., 1912, Nr. 1.
11. Clemow. The geography of disease. Cambridge Geographical Series. 1903.
12. Daniels-Stanton. Laboratory Studies in Tropical Medicine. London, 1907.
13. Dubruel. Contribution à l'étude de l'étiologie de l'Elephantiasis arabum. Bullet. de la Soc. pathol. exot., 1909, Bd. 2.
14. Feldmann. Medizinalberichte über die deutschen Schutzgebiete, 1903/04.
15. Foran. Some notes on filariasis in the Ikotekpence District, Southern Nigeria. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1910, Nr. 4.
16. Fülleborn. Übertragung von Filarienkrankheiten durch Mücken. Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene, 1907, Heft 20.
17. Fülleborn. Über den Stand unserer Kenntnisse von den Blutfilarien des Menschen. Archiv, 1907, Heft 21.
18. Fülleborn. Über Versuche an Hundefilarien und deren Übertragung durch Mücken. Archiv, 1908, Beiheft 8.
19. Fülleborn. Untersuchungen an menschlichen Filarien und deren Übertragung auf Stechmücken. Archiv, 1908, Beiheft 9.
20. Fülleborn. Untersuchungen über Mikrofilarien in der Südsee. Archiv, 1911, Heft 11.
21. Fülleborn. Untersuchungen über Filarien. Archiv, 1912, Beiheft 4.
22. Fülleborn. Über Mikrofilarien des Menschen im deutschen Südseegebiet und deren „Turnus", nebst Bemerkungen über die klinischen Manifestationen der dortigen Filariasis. Archiv, 1912, Heft 16.

22a. Fülleborn. Beiträge zur Biologie der Filarien. C. f. B., 1912, Heft 2/4.

22b. Fülleborn. Untersuchungen über die chemotaktische Wirkung der Malpighischen Gefäße von Stechmücken auf Hundemikrofilarien. C. f. B., 1912, Heft 4/5.

23. Fülleborn und Külz. Die Zugehörigkeit von Mikrofilaria diurna zu Filaria. loa. Archiv, 1912, Heft 6.
24. Fülleborn und Rodenwaldt, Filarien. Herzogs Realenzyklopädie der gesamten Heilkunde. 1908, 4. Auflage, Bd. 5.
25. Geisler. Über Kamerunschwellung und Filaria loa. Archiv, 1909, Heft 10.

26. Hann. Handbuch der Klimatologie. 1910, Bd. 2, 1. Teil.
27. Jeanselme-Rist. Précis de pathologie exotique. Paris, 1909.
28. Kennan. Acute Craw-Craw. Annals of Tropical Medicine and Parasitology (Liverpool), 1910, Bd. 3, Nr. 5.
29. Kerr. Calabar swelling and its relationship to Filaria loa and diurna. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1907, Nr. 13.
30. Külz. Über Kamerunschwellung und Filaria loa. Archiv, 1909, Heft 13.
31. Külz. Über Volkskrankheiten im Stromgebiet des Wuri und Mungo in Kamerun. Archiv, 1908, Heft 17.
32. Külz. Zur Pathologie des Hinterlandes von Südkamerun. Archiv, 1910, Bd. 1.
33. Külz. Grundzüge der Eingeborenenhygiene. Archiv, 1911, Bd. 8.
34. Külz. Der tropische Muskelabszeß (Myositis purulenta tropica). Archiv, 1912, Heft 10.
35. Lambert. Fevers with Urticaria and Eosinophilia and their relation to infection with Schistosomum japonicum. Transactions of the Society of Tr. Med. and Hyg., 1911, Bd. 5.
36. Leber. Beitrag zur Klinik und Therapie der Filarienkrankheiten in der Südsee. Archiv, 1912, Beiheft 4.
37. Leber und Prowazek. Berichte über medizinische Beobachtungen auf Savaii und Manono. Archiv, 1911, Heft 13.
38. Looss. Zur Kenntnis des Baues der Filaria loa Guyot. Zool. Jahrbücher, Abt. f. Syst., Geogr. und Biologie der Tiere, 1904, Bd. 20, Heft 6.
39. Looss. Von Würmern und Arthropoden hervorgerufene Erkrankungen. Menses Handbuch der Tropenkrankheiten, 1905, Bd. 1.
40. Low, George. Filaria loa. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1911, Nr. 1.
41. Low, George. The etiology of Elephantiasis. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1911, Nr. 6.
42. Low, George. The prevention of Filariasis. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1912, Nr. 6.
43. Low, George. Persistence of Eosinophilia and Persistence of Absence of Embryos in Peripheral Blood in a case of Filaria loa-Infektion. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1912, Nr. 3.
44. Manson. Tropical Diseases. 1909, 4. Auflage.
45. Manson. On the nature and origin of Calabar swellings. Transactions of the society of Trop. Med. and Hyg., 1910.
46. Marshall. Filaria-Erkrankungen im Bezirk Bukoba (D.O.-A.). Medizinal-Berichte über die deutschen Schutzgebiete, 1908/09.
47. Mine. Über das endemische Vorkommen von Mikrofilaria nocturna in Japan. Archiv, 1911, Beiheft 7.
48. Ozzard. Filaria loa. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1903, Nr. 9.
49. Phalen und Nichols. Forschungsergebnisse über Tropenkrankheiten auf den Philippinen. The Military Surgeon, 1909.
50. Plehn, Albert. Die tropischen Hautkrankheiten. Menses Handbuch, 1905.
51. Prout. On the rôle of Filaria in production of diseases. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1908, Nr. 7.
52. Rodenwaldt. Die Verteilung der Mikrofilarien im Körper und die Ursachen des Turnus bei Mikrofilaria nocturna und diurna. Studien zur Morphologie der Mikrofilarien. Archiv, 1908, Beiheft 10.

53. Rodenwaldt. Differentialdiagnose zwischen Mikrofilaria nocturna und diurna. Archiv, 1909, Heft 7.
54. Rodenwaldt. Filaria loa. Archiv, 1910, Heft 4.
55. Rodenwaldt. Zur Loa-Diurna-Frage. Archiv, 1911, Heft 4.
56. Ruge und zur Verth. Tropenkrankheiten und Tropenhygiene, 1912.
57. Scheube. Die Krankheiten der warmen Länder. 1910, 4. Aufl.
58. Schilling-Torgau. Das Blutbild und seine klinische Verwertung. 1912.
59. Schönebeck-Liwale (D.O.-A.). Drei Fälle von Filarien. Med.-Berichte über die deutschen Schutzgebiete, 1908/09.
60. The Prevention of Filariasis, Annotations. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1912, Nr. 6.
61. Thiroux et d'Anfreville. L'émétique d'aniline dans la filariose. Bull. de la Soc. de Path. Exotique, 1910, Nr. 6.
62. Waldow. Zur Behandlung der wandernden Hautfilarie. Arch., 1909, Heft 6.
63. Werner. Salvarsan bei Filarienerkrankung. Archiv, 1911, Heft 4.
64. Whyte. Filarial periodicity and its association with eosinophilia. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1909, Nr. 14.
65. Ziemann. Beitrag zur Filariakrankheit der Menschen und Tiere in den Tropen. Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1905, Nr. 11.
66. Ziemann. Gesundheitsverhältnisse der Europäer in Duala. Med.-Ber., 1908/09.
67. Dufougeré. Sur un cas de „Filaria loa". Bull. de la Soc. de Path. Exotique, 1910, Nr. 5.
68. Habershou. Calabar swellings on the upper Congo. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1904, 1.
69. und 70. Feldmann. Über Filaria perstans im Bezirk Bukoba. I. Teil: Archiv, 1904, Heft 7. II. Teil: Archiv, 1905, Heft 2.
71. Feldmann. Berichtigung zu meiner Mitteilung über Filaria perstans im Bezirk Bukoba. Archiv, 1905, Heft 12.
72. Ludwig und Saemisch. Über Filaria loa Guyot im Auge des Menschen. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1895.
73. Sorel. Absence d'éosinophilie dans un cas de Filaria loa. Bull. de la Soc. de Path. Exotique, 1911, Nr. 4.
74. Tanaka. Über Filariasis. Blutbefunde, Harnuntersuchungen und Nierenfunktion. VI. Derm. Kongreß, New York, 1907, Offic. Transactions 1908 (cf. C. f. B., Ref., Bd. 45, Nr. 6).
75. Verdon. A case of Filariasis at Fez, Morocco. Journ. of Trop. Med. and Hyg., 1904, Nr. 15.

# Lebenslauf.

Am 31. August 1888 bin ich, Heinrich Friedrich Wilhelm Meinhof, zu Arnsdorf i. R. geboren als Sohn des Pastors Johannes Meinhof. Ich besuchte ein Jahr lang die Vorschule in Stettin und machte dann von Ostern 1896—1907 die Vorschule und das Stadtgymnasium in Halle (Saale) durch. März 1907 erhielt ich das Zeugnis der Reife. Die vorklinischen Semester studierte ich in Halle, wo ich August 1909 die ärztliche Vorprüfung bestand. Sommer 1908 genügte ich dem ersten Teil meiner Dienstpflicht bei dem Füsilier-Regiment Nr. 36 in Halle. Nach einem Semester in Basel kehrte ich für zwei Semester nach Halle zurück, um dann, April 1911 bis März 1912, mein Studium in Tübingen abzuschließen. Anfang Juni 1912 bestand ich die ärztliche Staatsprüfung und trat gleich im Anschluß daran, unter Aufschiebung meines praktischen Jahres, als Assistent am Deutschen Institut für ärztliche Mission ein.

Ich möchte nicht versäumen, Herrn Professor Dr. Wolf für die Durchsicht der Arbeit und Herrn Direktor Dr. Olpp für die Überlassung des Materials zur Arbeit und für liebenswürdigste Unterstützung verbindlichsten Dank zu sagen.